



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Catarina Esposito Cruz

**PARTICIPAÇÃO POPULAR AMBIENTAL
INFORMADA: O ACORDO DE ESCAZÚ E A
MODELIZAÇÃO 3D PARA A PROSPEÇÃO DO
FUTURO**

**Dissertação de Mestrado em Direito na área de especialização de Ciências Jurídico-
Políticas- Menção em Direito do Ordenamento, do Urbanismo e do Ambiente, orientada
pela Professora Doutora Maria Alexandra Aragão, apresentada à Faculdade de Direito
da Universidade de Coimbra**

Outubro de 2021

1 2 9 0



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Catarina Esposito Cruz

**PARTICIPAÇÃO POPULAR AMBIENTAL
INFORMADA: O ACORDO DE ESCAZÚ E A
MODELIZAÇÃO 3D PARA A PROSPEÇÃO DO
FUTURO**

**Dissertação de Mestrado em Direito na área de especialização de Ciências Jurídico-
Políticas- Menção em Direito do Ordenamento, do Urbanismo e do Ambiente, orientada
pela Professora Doutora Maria Alexandra Aragão, apresentada à Faculdade de Direito
da Universidade de Coimbra**

Outubro de 2021

AGRADECIMENTOS

A Deus, a quem tento redescobrir ao passo que descubro a mim mesmo. À Universidade de Coimbra, que me proporcionou a gratificante experiência do Ensino superior português e a grandeza das tradições e costumes universitários. À minha Orientadora, Professora Dra. Alexandra Aragão, por ter me apresentado e me orientado para o Direito Ambiental proativo e transformador das realidades territoriais e sociais. Aos demais professores do mestrado, que expandiram meu conhecimento acadêmico. À minha mãe, que imprimiu em mim o amor pelo conhecimento. Ao meu pai, que me deu suporte para tornar realidade esse sonho. À Fernanda Covolan que despertou meu desejo de prosseguir os estudos acadêmicos e me fez acreditar que eu conseguiria alcançar novos horizontes. À Laís Piletti, que dividiu comigo suas experiências de mestranda e me acalmou e fortaleceu quando precisei. Aos meus melhores amigos, Tharcylla e Felipe, que em todo momento me deram a certeza que eu seria capaz de cumprir esse desafio. À Camila, que me acompanhou paciente e amorosamente durante esse processo. Aos demais familiares e amigos que fazem parte da minha história

RESUMO

A presente dissertação propõe-se a investigar o projeto Helsinki 3D+ como instrumento de efetivação do Princípio Ambiental da Participação Popular Informada. Para isso, parte da discussão sobre a democracia participativa e os percalços deste modelo no Brasil. Em seguida faz-se conceituação de Participação Popular, sob o escopo da Sustentabilidade Ambiental e amplia-se a discussão ao nível internacional, através de um breve histórico da fundamentação jurídica internacional do Princípio da Participação Popular Informada. Ato contínuo o trabalho dedica-se a explicar a Convenção de Aarhus e detém-se ao estudo do Acordo de Escazú. Por fim, busca-se trazer o estudo de caso do projeto Helsinki 3D+ e responder se este reúne condições para dar aplicabilidade ao Acordo de Escazú e ao Princípio da Participação Popular Informada.

Palavras-chave: Democracia Ambiental; Participação Popular Informada; Prospecção do Futuro; Acordo de Escazú; Modelização 3D virtual

ABSTRACT

This dissertation aims to investigate the Helsinki 3D+ project as an instrument for the implementation of the Environmental Principle of Informed Participation. To this end, it begins with a discussion of participatory democracy and the difficulties of this model in Brazil. Next, the conceptualization of Popular Participation is made, under the scope of Environmental Sustainability, and the discussion is expanded to the international level, through a brief history of the international legal foundation of the Principle of Informed Popular Participation. Continuously, the work is dedicated to explaining the Aarhus Convention and stops at the study of the Escazú Agreement. Finally, it seeks to bring the case study of the Helsinki 3D+ project and answer whether it meets the conditions to give applicability to the Escazú Agreement and the Principle of Informed Popular Participation.

Keywords: Environmental Democracy; Informed Popular Participation; Prospecting for the Future; Escazú Agreement; 3D virtual modeling

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ARENA	Aliança Renovadora Nacional
Art.	Artigo
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e Caribe
C. F	Constituição Federal
IFG	International Forum on Globalization
MDB	Movimento Democrático Brasileiro
OHCHR	<i>Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights</i>
ACNUDH	Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos
ONU	Organização das Nações Unidas
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
Pág., p.	Página
PC do B	Partido Comunista do Brasil

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	7
2. DEMOCRACIA AMBIENTAL: O PROCESSO PARTICIPATIVO E O DIREITO AO MEIO AMBIENTE	8
2.1 A Constituição Brasileira de 1988: Direito ao Meio Ambiente e Participação Popular Ambiental	12
2.1.1 Do Direito ao Meio Ambiente	13
2.1.2 O Direito à Participação Popular no Brasil.....	18
2.2 Processos Participativos Ambientais: Acesso à informação Para a Participação Popular	19
2.2.1 O Acesso a Informação Ambiental No Brasil.....	20
2.2.2 A Frágil Participação Popular: Espaços participativos e a crise Ambiental brasileira.....	21
2.3 Sustentabilidade Ambiental: O paradigma comunitário Ambiental e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável	23
2.3.1 A sustentabilidade Brasileira: Avanços e Retrocessos na Política Pública.....	24
3. PARTICIPAÇÃO POPULAR INFORMADA: O ACORDO DE ESCAZÚ E OS NOVOS RUMOS DA DEMOCRACIA AMBIENTAL NA AMÉRICA LATINA	27
3.1 Breve histórico dos instrumentos legais para a informação ambiental: Convenção de Estocolmo e Declaração do Rio.....	27
3.1.1 Convenção de Estocolmo.....	27
3.1.2 Declaração do Rio: O princípio da Participação Popular Informada.....	28
3.2 O Acordo de Aarhus: O Marco da informação legal.	29
3.3 O Acordo de Escazú: A Participação Ambiental Informada na América Latina	34

4. PLANEAMENTO POR CENÁRIOS FUTUROS: A MODELIZAÇÃO 3D VIRTUAL DE HELSINQUE E A EFETIVAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO POPULAR INFORMADA.	39
4.1 Planeamento Por Cenários Futuros: A Metodologia da prospecção do futuro.....	40
4.2 Modelos Virtuais 3D para a informação: Estudo de caso Helsinque 3D	43
4.2.1 O Projeto.....	45
4.2.1.1 Os modelos 3D Virtuais	47
a) O modelo de informação da cidade	47
b) The Reality mesh model e The reality mesh model of Kalasatama:.....	48
c) Helsinki’s Energy and Climate Atlas.....	49
d) Planta da cidade em 3D 2050.....	50
4.3 Os modelos de Helsinki 3D+ e o Desenvolvimento inteligente	51
4.4 Os resultados do Projeto	52
5. CONCLUSÃO	54
ANEXO 1	57
BIBLIOGRAFIA	58

1. INTRODUÇÃO

A década 1990 marcou o Direito Internacional ambiental com o início da fundamentação do Princípio da Participação Popular Ambiental Informada. A partir de então, as discussões foram aprofundadas e a legislação internacional constituiu importante fundamentação para que os países signatários de tais instrumentos encontrassem amparo para garantir o direito à Informação Ambiental e à Participação Popular na tomada de decisões ambientais.

A Participação Popular é princípio fundamental do Estado Democrático de Direito. Por meio dela, o cidadão exerce seu poder de tomada de decisões diretamente. Como consequência, obtém maior controle sobre as políticas públicas de seu país. Assim, cabe ao Direito Ambiental inserir em seu ordenamento instrumentos para consolidação da Participação Popular na tomada de decisões ambientais.

Por sua vez, a Informação Ambiental é uma condicionante para que os cidadãos possam participar adequadamente na construção das políticas públicas ambientais. Cabe ao Poder Público prover acesso à informação concernente à gestão pública ambiental. Novas ferramentas digitais têm sido propostas para alcançar esse objetivo, de modo a trazer eficácia a esse serviço público indispensável para a democracia.

O presente trabalho, no primeiro capítulo, explica a necessidade da Participação Popular para a Democracia, especialmente nas questões inerentes ao Meio Ambiente. O contexto estabelecido é o da Democracia Ambiental, no qual a participação popular é fundamental para alcançar o objetivo da sustentabilidade.

O segundo capítulo apresenta introdutoriamente um breve histórico da legislação internacional que respalda o Princípio da Participação Ambiental Informada. Em seguida, destaca a Convenção de Aarhus e o Acordo de Escazú para a região da América Latina e Caribe, a fim de apresentar o Princípio da Participação Popular Ambiental Informada e sua construção jurídica.

Por fim, o trabalho traz o estudo de caso do Projeto Helsinki 3D+ como instrumento de prospecção do futuro, cuja finalidade é efetivar os dispositivos jurídicos estudados e consolidar o Princípio da Participação Popular Informada na tomada das decisões ambientais democráticas.

2. DEMOCRACIA AMBIENTAL: O PROCESSO PARTICIPATIVO E O DIREITO AO MEIO AMBIENTE

Nos últimos cem anos, o regime democrático de governo tornou-se o padrão de dominação política na modernidade ocidental. No entanto, ainda no começo da modernidade, no século XVII, o pensamento em relação a democracia era envolto por ceticismo advindo do período anterior. O Filósofo Leibniz bem sintetizou esse pensamento: "Não existe hoje em dia um príncipe que seja tão mal governante, que seja preferível viver sob o seu poder do que viver em uma democracia" ¹

Após a Idade Moderna, é inegável a sensação de que a democracia tornou-se a forma de organização predominante, embora o balanço dos ganhos e perdas deste período ² ainda não tenha sido feito. Contudo é nítido que o motivo para a "desapropriação do controle dos indivíduos" foi a expansão flagrante das demandas agora tornadas políticas, cuja resolução só seria possível, teoricamente, em uma burocracia cujos autores seriam especialistas preparados para solucioná-las. ³

Quando a burocracia especializada para tratar de assuntos políticos que foi idealizada a princípio foi posta em prática no início do século XX ⁴ trouxe consigo a formação das elites políticas com interesses particulares. Estas elites manipulavam as massas em prol dos eixos políticos a que pertenciam. A participação da população, que pressionava as instituições políticas democráticas que deveriam zelar pela vontade geral. Ocorre que, neste cenário, não era possível identificar qual participação popular possuía fundamentos democráticos de fato e qual era intrinsecamente antidemocrática.

Posto este cenário, a Participação Popular enfraqueceu-se e a interpretação adotada foi a de que caberia ao povo apenas a escolha entre as elites políticas. Estas, por sua vez, através da representação política, seriam as mais qualificadas para governar, em uma concepção de democracia útil ⁵, distinta da ideia de bem comum.

¹ Leibniz *apud* SANTOS, 2002 p. 563.

² Este período refere-se à análise cronológica que Boaventura de Souza Santos faz sobre a democracia européia e o que era pensado dela, até que se tornasse hegemônica.

³ Este entendimento parte da concepção hegemônica de democracia, proposta por Webber e apontado por Boaventura de Souza Santos, em seu livro *Democratizar a Democracia*, p 654. A Concepção Hegemônica compreende a participação popular restrita à esfera do sufrágio.

⁴ SANTOS, 2002, p. 566.

⁵ A Democracia útil prevê o abandono do ideal de bem comum e a adoção da escolha de corpos governantes, somete. Por consequência, o voto passa a ser utilizado para eleger o grupo de governantes que tem mais probabilidade de vencer, mesmo que o bem comum seja afetado por isso.

A teoria hegemônica não surtiu o efeito esperado na democracia brasileira. Desde o início, houve uma ruptura antidemocrática⁶. A disputa entre as elites políticas, que a priori deveria ser pautada por valores democráticos, acabou por trazer instabilidade, uma vez que as elites tentaram reverter resultados de eleições democráticas⁷.

O modelo de governo brasileiro sofreu ataques exatamente por elites políticas em mais de um momento. Em 1937, o então presidente populista⁸ eleito democraticamente, Getúlio Vargas, atacou outros concorrentes políticos, se uniu a frentes antidemocráticas e criou um cenário de crise cujo enredo aparentava ser a defesa da democracia. Uniu-se ao Exército e à Marinha e conseguiu usurpar o poder com a promessa de “Salvar o Brasil do Comunismo” e concretizar uma “revolução de cima para baixo, desencadeada pelo próprio governo”⁹. Este governo, que deveria ser provisório, rompeu com os processos democráticos e deu origem ao Estado Novo, ditadura que perdurou até 1945.

Getúlio assumiu o poder através da democracia, mas subverteu o processo democrático e tornou-se ele próprio um ditador. Em poucas palavras, resume-se este personagem:

Político originário de uma oligarquia regional, de matriz positivista, chegara ao poder como um revolucionário que pregava a ruptura radical com os velhos padrões oligárquicos. Em 15 anos de governo, com exceção de um breve interlúdio entre julho de 1934 e março de 1936, comandou o Brasil como ditador nacionalista – autoritário e sorridente -, que assinava e rasgava Constituições sem nenhum constrangimento, um homem a um só tempo amigo do povo e aliado dos interesses industriais¹⁰

Getúlio Vargas foi precursor do projeto desenvolvimentista no Brasil. Liderou a transformação de uma economia, que antes, era voltada para a exportação de produtos agrícolas e, sob sua gestão, era voltada para dentro, industrializada¹¹. Em que pese o desenvolvimento econômico e tecnológico do país, neste governo a ocupação da floresta

⁶ SANTOS, 2002, p. 585.

⁷ SANTOS, 2002, p.586.

⁸ Dantas define o Populismo como uma técnica de manobra e um discurso com o desígnio de encantar e emocionar povo para mobilizar sua adesão a um projeto de poder. O Populismo serve para que o líder chegue ao poder e nele permaneça para usar o poder político em prol de si e de seus aliados.

⁹ NETO; p.306

¹⁰ *Idem*, p. 306

¹¹ BASTOS e FONSECA, 2012.p. 13ou

passou a ser estratégia primeira para os interesses nacionais. Foram anos de incentivos governamentais à exploração da floresta¹², ao “desbravar os sertões”, consolidando assim a cultura do desmatamento associado ao desenvolvimento nacional.

Após esta época, o país recuperou o sistema democrático, mas a recente forma de governo não durou. A polarização política entre os partidos gerou tamanha instabilidade que foi suficiente para a renúncia do então presidente à época, João Goulart. Sob o pretexto de ameaças comunistas, desta vez o exército usurpou o poder e instaurou a duradoura ditadura militar brasileira, em 1964, menos de uma década depois da ditadura getulista. Destaque-se que, mais uma vez, um dos eixos políticos foi responsável por criar e fortalecer tais pretextos inverídicos, os quais por sua vez foram levados à população e fizeram com que uma parcela desta apoiasse o golpe militar.

Neste período, as eleições foram suspensas e os partidos políticos fechados. Em 1965, um novo partido foi criado para abarcar politicamente o regime ditatorial. A legislação partidária ganhou caráter bipartidarista e permitiu a existência dos partidos ARENA e MDB. O partido Arena - Aliança Renovadora Nacional - comportava as forças apoiadoras do regime militar, para que o golpe parecesse legítimo. O MDB - Movimento Democrático Brasileiro - era o partido de oposição e a ele filiaram-se integrantes de outros partidos tornados ilegais, como o Partido Comunista Brasileiro (PCB) e o Partido Comunista do Brasil (PCdoB), para protestar contra o governo autoritário.¹³

Entre os anos de 1968 e 1973, vigorou o período mais difícil da ditadura. Em 1968 foi instituído o Ato Institucional Nº 5, que “dissolveu o Congresso Nacional, suprimiu liberdades civis e tornou possível que o Exército e a Polícia brasileira prendessem qualquer pessoa considerada suspeita de subversão”.¹⁴ Neste ponto, qualquer traço de democracia já não existia. Se antes havia a permanência de um partido político opositor, ainda que de forma controlada, agora as manifestações contrárias não eram permitidas e aqueles “insubordinados” eram severamente punidos pelo Estado, que marchava sob o escopo do “milagre econômico”¹⁵, aliado ao aparato repressivo.

¹² PEIXOTO, 2009.

¹³ Agência Câmara de Notícias, 2006./

¹⁴ PEREIRA, 2014.

¹⁵ Neste período que foi chamado de “milagre econômico”, O governo incetivou a injeção de capital estrangeiro e um tripe econômico baseado na “aliança entre o capital multinacional, o capital nacional

A intensificação da forçada “modernização brasileira” seguia os padrões deixados pelo Estado Novo, cujo objetivo era industrializar o país ainda que o território sofresse as mais variadas formas de degradação ambiental. Nesse sentido, a política na ditadura para a Amazônia teve o lema “Integrar para não Entregar”, propôs a ocupação e desenvolvimento da região e trouxe consigo a destruição do bioma. Há uma estimativa de que, na década de 1970, 14 milhões de hectares foram derrubados¹⁶ em nome do avanço econômico.

Verifica-se que, tal qual a maioria dos países latino-americanos, as discussões e ações efetivas pró-preservação ocorreram tardiamente no Brasil. Enquanto países europeus e os Estados Unidos já enfrentavam as consequências da industrialização massiva e a discussão sobre a preservação ambiental ¹⁷ganhava o cenário internacional na década de 70, o Brasil caminhava a passos largos para os modos de produção mais negativos quanto ao impacto nomeio ambiente.

Há de se justificar a intrínseca relação entre Democracia e Meio Ambiente no Brasil. Ainda no início do modelo democrático, o governo Vargas, ao assumir o poder da década de 30, associou o desenvolvimento brasileiro ao industrial. Assim, passou a buscar incessantemente o desenvolvimento econômico, sem que esse desenvolvimento estivesse integrado à realidade territorial brasileira. De igual modo, a ditadura seguiu o ideal varguista para a economia e intensificou a ocupação exploratória na Amazônia.

Não obstante, nenhum dos dois governos antidemocráticos prosperou quanto ao planejamento do território para que as condições socioambientais acompanhassem esse “desenvolvimento”. O país, no século XX, sofreu duras transformações. Se antes concentrava sua população em pequenas cidades com enfoque na produção rural, com os novos governos formaram-se as grandes e populosas cidades num movimento de êxodo rural. Ao mesmo tempo, crescia o desmatamento em nome da economia em todo o país.

Após 21 anos obscuros no país, nos anos 1983 e 1984 milhares de pessoas, que há tempos lutavam contra o regime autoritário, tomam as ruas em busca do retorno da

associado-dependente e o capital de Estado” , de acordo com Pereira (2014).

¹⁶ PEIXOTO, 2009.

¹⁷

democracia e brada os dizeres “Diretas Já!”¹⁸, em alusão às eleições diretas e democráticas. A pressão popular consistente e enérgica fortalece os ideais democráticos e põe fim à ditadura. Em 1985, finalmente uma eleição democrática é conclamada e Tancredo Neves é eleito presidente.

No contexto brasileiro a maioria das mobilizações populares buscou assegurar a democracia, portanto, as massas, neste caso, não cederam à manipulação do eixo político que estava no poder. Em resumo, as elites políticas demonstraram ineficiência democrática e as massas, bem, a maioria delas, tendeu a defender os valores democráticos.

A história da democracia brasileira do século XX demonstra a fragilidade das relações partidárias dos eixos políticos, que uma vez eleitos democraticamente, podem utilizar a supracitada qualificação para governar de forma autoritária, seguindo interesses particulares, omitindo informações e criando enredos capazes de ludibriar e assim manipular a população, ou segmentos dela.

Há ainda a percepção de que as raízes do autoritarismo são as mesmas que as antiambientais. A falta de democracia assolou o país e suas consequências foram a repressão popular, a quebra dos valores democráticos, o crescimento demográfico desordenado e a concepção de que a devastação ambiental seria a solução para a economia. Por outro lado, a participação popular livre dos arbítrios autoritários é capaz de defender a democracia e ser peça fundamental da democracia, inclusive para discutir sobre o próprio território e os modelos econômicos mais sustentáveis.

2.1 A Constituição Brasileira de 1988: Direito ao Meio Ambiente e Participação Popular Ambiental

A retomada da democracia brasileira imprimiu a necessidade de um novo texto constitucional que contemplasse os direitos dos cidadãos. Dentre eles, dois são fundamentais para este trabalho: o direito à participação popular e o direito ao meio ambiente.

¹⁸ O Movimento pelas Diretas já foi um movimento político pela retomada da democracia através das eleições diretas para o cargo de presidente

Os direitos fundamentais de terceira geração estão ligados aos valores de fraternidade ou solidariedade. Também se relacionam ao desenvolvimento ou progresso, ao meio ambiente, à autodeterminação dos povos, bem como ao direito de propriedade sobre o patrimônio comum da humanidade e ao direito de comunicação. São direitos “transindividuais destinados à proteção do gênero humano. Em caráter de humanismo e universalidade, os direitos fundamentais de terceira geração direcionam-se para a preservação da qualidade de vida, tendo em vista que a globalização¹⁹ a tornou necessária”²⁰.

2.1.1 Do Direito ao Meio Ambiente

O Direito ao Meio Ambiente é um direito de Terceira Geração, considerado difuso, com titularidade indeterminada e indivisível²¹. O OHCHR (Escritório do Alto-comissário das Nações Unidas para os Direitos Humanos) considera que junto com “dignidade e justiça, desenvolvimento, cultura, gênero e participação, o meio ambiente constitui um dos seis temas transversais dos direitos humanos”. Resta claro que a degradação ambiental pode prejudicar e já fira os direitos das pessoas a uma vida saudável²²

Esse direito possui dupla natureza. Ao mesmo tempo em que é um “direito subjetivo da personalidade e de caráter público que assegura a todo cidadão uma ação constitucional para a defesa do meio ambiente”²³, também figura como direito de ordem objetiva, consagrado na Constituição Brasileira como direito fundamental. Assim, o direito ao meio ambiente é um direito humano, firmado em convenções internacionais. Conjuntamente figura no ordenamento interno brasileiro, impondo a obrigação de preservação ao Estado e aos cidadãos .

Estabelece o Art, 225, da Constituição Federal que:

¹⁹ A Globalização ao passo que conectou o mundo todo em prol do mercado econômico em comum, aumentou expressivamente a degradação ambiental pela utilização excessiva das matérias primas, para prover produtos e manter o funcionamento do mercado.

²⁰ LFG, 2017.

²¹ COLOMBO, 2016, p. 55.

²² CORAZZA, 2018.

²³ COLOMBO, 2016, p. 55.

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1 Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

- I –preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas.
- II –preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- III –definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
- IV –exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
- V –controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;
- VI –promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;
- VII –proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade. [...].²⁴

Considerada Cidadã e Social, a Constituição de 1988 é um marco democrático no país porque rompe com o autoritarismo da ditadura. E para o Direito Ambiental tem especial importância, visto que os períodos históricos anteriores demonstraram a tendência dos Governos para a descaracterização do território e degradação ambiental. A atual constituição finalmente se adequa ao entendimento internacional e reconhece a importância vital da proteção ambiental, especialmente no Brasil.

O entendimento constitucional justifica-se “diante da impossibilidade de se dissociar o ser humano do Meio Ambiente”, visto que o ser humano ao mesmo tempo depende e interfere na estrutura daquele, para o bem e para o mal. Sob este aspecto, a

²⁴Constituição da República, 1988.

sociedade é obrigada a repensar essa interação e a participar ativamente da gestão ambiental²⁵

A proteção constitucional do meio ambiente possui 5 bases comuns²⁶ que regem todos os regimes legais específicos:

- 1) **Compreensão Sistêmica:** Determina uma compreensão autônoma do meio ambiente, na qual o tratamento jurídico e determinado de forma holística, a partir do todo. Desta forma, o texto constitucional de proteção ambiental tem enfoque primeiro na Unidade e, em seguida, parte para as especificidades das questões ambientais.
- 2) **Compromisso ético de não empobrecer a terra e sua biodiversidade:** é objetivo constitucional manter as opções das gerações futuras e garantir a sobrevivência das espécies e do habitat onde vivem. A busca pelo equilíbrio ecológico rege a instituição de unidades de conservação, o combate a poluição e o dever de recuperar o meio ambiente degradado e assegurar um futuro com maiores condições de vida.
- 3) **Atualizar o direito de propriedade para a recepção da proteção do meio ambiente:** Sob o enfoque da sustentabilidade, com a intenção de prover um novo domínio dos recursos naturais pela alteração direta do comando de certos recursos ambientais ou pela mitigação dos exauros provenientes do mau exercício do direito de propriedade.
- 4) **Processos decisórios abertos, transparentes, bem informados e democráticos:** O direito Ambiental é uma disciplina intrinsecamente dependente da Liberdade de participação pública e da disponibilização permanente e facilitada de informações. Como já exposto anteriormente, a norma Ambiental não vinga em regimes ditatoriais ou autoritários. É necessário tempos propícios, ou seja, democráticos, para que as leis sejam implementadas.
- 5) **Implementação para evitar que a legislação assumia feição retórica:** a legislação não deve ser irrelevante na prática. O direito ambiental não comporta um discurso vazio, a esta disciplina está atrelado o resultado alcançado pelas intervenções protetivas

²⁵ COLOMBO, 2016

²⁶ As 5 bases foram retiradas do texto de Benjamin, 2008.

ambientais.

Assim, a Constituição Federal de 1988 recepcionou o direito ambiental sob o viés democrático da participação popular e reforçou a percepção de que a democracia é ambiental, assim como o direito ambiental é democrático.

Demonstrados os avanços da Constituição Brasileira, é preciso ressaltar que ela não foi inteiramente revolucionária sob o aspecto do Direito Internacional Comparado. Na verdade, o texto legal beneficiou-se “tendência internacional à constitucionalização do meio ambiente e utilizou mapa regulatório desenvolvido pelas constituições estrangeiras que a antecederam”, com alguma inovação própria. Dentre as constituições antecessoras, destaca-se a de Portugal de 1976, cujo artigo 66º figura como o primeiro artigo constitucional ambiental português.²⁷

O Artigo 66.º da Constituição Portuguesa dispõe que:

1. Todos têm direito a um ambiente de vida humano, sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender.
2. Para assegurar o direito ao ambiente, no quadro de um desenvolvimento sustentável, incumbe ao Estado, por meio de organismos próprios e com o envolvimento e a participação dos cidadãos:
 - a) Prevenir e controlar a poluição e os seus efeitos e as formas prejudiciais de erosão;
 - b) Ordenar e promover o ordenamento do território, tendo em vista uma correta localização das atividades, um equilibrado desenvolvimento socioeconómico e a valorização da paisagem;
 - c) Criar e desenvolver reservas e parques naturais e de recreio, bem como classificar e proteger paisagens e sítios, de modo a garantir a conservação da natureza e a preservação de valores culturais de interesse histórico ou artístico;
 - d) Promover o aproveitamento racional dos recursos naturais, salvaguardando a sua capacidade de renovação e a estabilidade ecológica, com respeito pelo princípio da solidariedade entre gerações;
 - e) Promover, em colaboração com as autarquias locais, a qualidade ambiental das povoações e da vida urbana, designadamente no plano arquitetónico e da proteção das zonas históricas;
 - f) Promover a integração de objetivos ambientais nas várias políticas de âmbito sectorial;

²⁷ BENJAMIN, 2008, p.40

- g) Promover a educação ambiental e o respeito pelos valores do ambiente;
- h) Assegurar que a política fiscal compatibilize desenvolvimento com proteção do ambiente e qualidade de vida.²⁸

Uma objetiva comparação entre o artigo 225 da constituição brasileira e o artigo português supracitado demonstra semelhanças nos fundamentos de proteção ao meio ambiente. Ambas as constituições fundamentam o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e conferem ao Estado o dever de o defender em conjunto com os cidadãos. Os textos legais ainda trazem princípios ambientais em comum para nortear as ações em prol da efetividade do direito.

Dentre estes, o Princípio da Precaução e o da Prevenção estão refletidos ao longo deste trabalho, através das legislações que serão citadas e instrumentos apresentados. Esses princípios, que possuem o objetivo de manter o meio ambiente preservado, são

Estes princípios têm como finalidade a preservação do meio ambiente e que se mostram imprescindíveis para a estruturação de uma política de proteção do meio ambiente a ser organizada e implementada pelo Estado²⁹. Por este motivo, é necessário fazer uma breve explicação para cada um deles:

- a) **Princípio da Precaução:** O princípio da precaução confere para as pessoas e a seu ambiente o dever de ter em seu favor o benefício da dúvida quando há incerteza quanto ao resultado da ação³⁰. Diante dessa possibilidade, o princípio da precaução “legitima a intervenção comunitária mesmo na ausência de dados científicos precisos comprovativos do nexo, isto é, o ônus da prova da inocuidade de uma acção em relação ao ambiente é transferido, do legislador ou do potencial poluído, para o poluidor”³¹.

Este princípio não está condicionado a um nível aceitável de poluição, antes, busca atingir a redução máxima da poluição, valendo-se melhor tecnologia possível. Ademais, o princípio “reflete ainda a obrigação de adoptar medidas de prevenção específicas contra acidentes ambientais, e

²⁸ Constituição da República Portuguesa

²⁹ CIELO et al, 2012.

³⁰ ARAGÃO, 2014, p.64.

³¹ ARAGÃO, 2014, P. 64.

significa que o ónus da prova de que não vão ocorrer acidentes ambientais e de que estão a ser adoptadas medidas preventivas específicas, cabe ao poluidor.³²

b) Princípio da Prevenção: O Princípio da Prevenção é aplicável ao risco que já é conhecido, pois foi previamente identificado por pesquisas, dados e informações ambientais ou ainda, porque já ocorreu em algum momento. A partir da noção deste risco acontece a busca pela adoção de medidas capazes de impedir ou minimizar os danos ambientais³³

A aplicação do Princípio da Prevenção no Direito Ambiental possui então a função de precaver e orientar as ações para que o evento danoso não aconteça. A partir do entendimento da Democracia Ambiental como um processo compartilhado entre poder público e coletividade, cabe à Administração prover os espaços e instrumentos necessários para que o povo participe das construções ambientais e, cabe ao povo, o protagonismo perante as discussões, sobretudo porque o meio ambiente é sua garantia de sobrevivência e qualidade de vida.

2.1.2 O Direito à Participação Popular no Brasil

O processo de redemocratização brasileira encerrou o ciclo de regimes autoritários. Muito além disso, deu início a uma nova concepção do que é cidadania no contexto social brasileiro. A concepção meramente representativa foi superada e em seu lugar, uma visão mais ativa e atuante foi adotada, de modo a garantir a “participação da coletividade nas tomadas de decisões na definição de políticas públicas”. Essa perspectiva demarcou de nova maneira o trato entre dirigentes e população civil³⁴.

A nova formulação do espaço democrático desafiou os limites da democracia representativa uma vez que impôs uma cooperação entre o administrador e os

³² ARAGÃO, 2014, p. 65.

³³ CIELO et Al, 2012.

³⁴ LOBATO, 2011, p33

administrados para a criação das políticas de governo. Essa nova visão da coisa pública expandiu a função do governante, que além de representar o povo, passou a ter o dever de assegurar uma gestão participativa ³⁵

A constituinte de 1988 reconheceu a importância da coexistência entre representação popular através dos líderes políticos e dos instrumentos participativos de democracia. Para isso, o texto constitucional trouxe diversas normas constitucionais que assegurassem a participação social e a vontade coletiva.³⁶ Já no artigo 1º, parágrafo único, a Constituição assegura que “Todo o poder emana do povo, que o exerce por meio de representantes eleitos ou diretamente”³⁷ e deixa claro o posicionamento que este trabalho defende em relação a democracia, sob o conceito da participação popular direta.

2.2 Processos Participativos Ambientais: Acesso à informação Para a Participação Popular

O International Forum on Globalization (IFG-2002) publicou um texto com alternativas para a Globalização Econômica onde se encontram princípios fundamentais para a vida em sociedade e a rearticulação nas relações locais e regionais.

A Nova Democracia se fortalece na medida em que “as pessoas organizam-se para proteger suas comunidades, seus direitos e ficam atentas às ações de seus representantes políticos eleitos”³⁸ Este modelo pressupõe o atendimento das necessidades essenciais da população e das comunidades de modo que estes tenham poder político e econômico para decidir sobre as questões que possam afetar seu próprio território,

Posta em prática, essa Democracia é o caminho para a autonomia local e, ao mesmo tempo, também se faz necessária para articulação interdependente com outros locais. Quando as localidades detêm o poder de decidir sobre o próprio território, há na prática a construção dos processos participativos. Esses processos participativos, por sua vez, estão condicionados à informação adequada para que as decisões condigam com a realidade e, na medida em que esses espaços de participação social no planejamento

³⁵ *Idem*, 2011, p. 33

³⁶ IDEM, p. 38

³⁷ Constituição Federal, 1988.

³⁸ IFG, 2002

crecem, mais se torna necessária a disponibilização dos dados que possam orientar o cidadão. A participação informada é capaz de influenciar em todas as esferas e níveis de governo ³⁹.

2.2.1 O Acesso a Informação Ambiental No Brasil

O artigo 5º da Constituição brasileira provê direitos fundamentais da democracia nacional. Garante em seu caput que “Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade”⁴⁰ Em seus incisos, o artigo evoca o acesso à informação nos seguintes termos: “XIV - é assegurado a todos o acesso à informação e resguardado o sigilo da fonte, quando necessário ao exercício profissional; [...] XXXIII - todos têm direito a receber dos órgãos públicos informações de seu interesse particular, ou de interesse coletivo ou geral, que serão prestadas no prazo da lei, sob pena de responsabilidade, ressalvadas aquelas cujo sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado”⁴¹

A legislação brasileira ambiental é vasta no Brasil e são muitos os avanços nos últimos anos em relação aos pilares da Democracia Ambiental. A Lei de Acesso à Informação (LAI), publicada em 2011, está entre esses avanços, já que exige maior comprometimento da Administração Pública quanto ao cumprimento dos princípios do acesso à informação e da transparência⁴². Para isso, o referido texto legal oferece ferramentas para regulamentar o dispositivo constitucional e é um instrumento estratégico para temas ambientais.

Com o objetivo de desenvolver “uma cultura de transparência e controle social na administração pública”⁴³ a LAI obriga os órgãos públicos a considerarem a publicidade uma regra. Em virtude disso, o Poder Público tem o dever de divulgar certas informações de forma facilitada ao entendimento popular. O dispositivo legal estabelece

³⁹ DI MAURO, p. 30.

⁴⁰ Constituição Federal, 1988.

⁴¹ Constituição Federal, 1988.

⁴² BETIOL, 2014, p. 43.

⁴³ Logarezzi, 2016,p.

ainda que os órgãos e entidades devem disponibilizar um meio de comunicação próprio através de plataforma virtual, para receber e responder pedidos de informação dos cidadãos.⁴⁴

São princípios da LAI:

1. Princípio da publicidade máxima: a abrangência do direito à informação deve ser ampla no tocante à quantidade de informações e órgãos envolvidos, bem como quanto aos indivíduos que poderão reivindicar esse direito;

2. Princípio da transparência ativa e a obrigação de publicar: os órgãos públicos têm a obrigação de publicar informações de interesse público sem necessidade de provocação dos interessados.

3. Princípio da abertura de dados: estímulo à disponibilização de dados em formato aberto, utilizado livremente, cujo acesso é facultado a qualquer interessado.

4. Princípio da criação de procedimentos que facilitem o acesso: os pedidos de informação devem ser processados mediante procedimentos ágeis, de forma transparente e em linguagem de fácil compreensão, com a possibilidade de apresentação de recurso em caso de negativa da informação. Para o atendimento de demandas de qualquer pessoa por essas informações, devem ser utilizados os meios de comunicação viabilizados pela tecnologia da informação⁴⁵

O texto legal prevê, para o cumprimento de seus objetivos, que as iniciativas de transparência sejam publicizadas em canal obrigatório na internet. Tal obrigação está disposta no § 2º do artigo 8º da Lei: § 2º. “Para cumprimento do disposto no caput, os órgãos e entidades públicas deverão utilizar todos os meios e instrumentos legítimos de que dispuserem, sendo obrigatória a divulgação em sítios oficiais da rede mundial de computadores (internet)”⁴⁶. Certo é que, a nível interno, o direito ambiental possui instrumentos legais capazes de sustentar o Exercício democrático da participação ambiental informada.

2.2.2 A Frágil Participação Popular: Espaços participativos e a crise Ambiental brasileira

⁴⁴ Logarezzi, 2016,p.

⁴⁵ Controladoria Geral da União, 2013. P.8 Manual da Lei de Acesso à Informação para Estados e Municípios. BRASIL/2013

⁴⁶ Lei de Acesso a Informação, 2011

Embora os avanços legislativos sejam importantes, na prática a administração pública brasileira ainda não recepcionou completamente o princípio da participação popular informada. São frequentes os processos decisórios que não levam em conta a participação social. A Administração Pública, em muitos casos, mantém as informações indisponíveis ao público.

Um exemplo claro da falta de vontade governamental em cumprir a legislação está no contexto do decreto nº 8.243/2014, sancionado em 2014 para instituir a Política Nacional de Participação Social, a dar cumprimento ao Artigo 10 da Convenção do Rio⁴⁷ e normatizando o próprio princípio fundamental brasileiro. Ocorre que, tão logo entrou em vigor, o Senado propôs um projeto para a derrubada do decreto.

A Justificativa para a derrubada do decreto foi que a implementação da Política Nacional de Participação Social por meio de decreto teria alijado o sistema representativo e o Congresso Nacional, centralizando um poder superior de interferência estatal nas mãos de movimentos sociais⁴⁸. Embora a Democracia Participativa seja o cerne da Constituinte de 1988, ao que parece alguns líderes políticos permanecem com a antiga ideia de antagonismo entre a Democracia Representativa e aquela.

O panorama político brasileiro atual enfrenta uma crise democrática e ambiental. A polarização política escancarou um grupo de líderes políticos que remetem àquele pensamento hegemônico de democracia deturpada, no qual a população é usada como massa de manobra para a obtenção e permanência no poder. Ao mesmo tempo, o pensamento político retrocedeu quanto a questão ambiental e, a despeito de toda discussão internacional sobre a urgente proteção ambiental, caminha no sentido contrário, favorecendo a devastação ambiental em nome de economia.

Não obstante, um alerta recente da ONU demonstra que o pensamento governamental brasileiro não deve prosperar. Publicado no dia 09 de agosto de 2021, o Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) demonstrou que a situação climática mundial foi agravada. O documento indica que “a temperatura média do planeta tende a aumentar 1,5 °C nas próximas duas décadas, trazendo devastação generalizada. Muitas das mudanças descritas são sem precedentes. Algumas estão em

⁴⁷ Retomaremos este assunto no capítulo II

⁴⁸ ZELINSKI et al.

andamento agora, enquanto outras - como o aumento contínuo do nível do mar - permanecerão "irreversíveis" por séculos a milênios"⁴⁹

Em resposta à crescente crise ambiental, o Conselho de Direitos Humanos reconheceu pela primeira vez o direito humano a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável no dia 08 de outubro de 2021. A resolução 48/13 reforça o pedido de colaboração internacional na implementação deste direito. Por meio de uma segunda resolução (48/14), o Conselho deu especial enfoque para as mudanças climáticas e o impacto causado por elas nos direitos humanos⁵⁰. A nova resolução “reconheceu o dano causado pela mudança climática e pela destruição do meio ambiente nas milhares de pessoas em todo mundo. Igualmente, sublinhou que os segmentos da população mais vulneráveis são os mais seriamente afetados.”⁵¹

A proteção dos direitos humanos está atrelada à do meio ambiente, uma vez que a degradação ambiental afeta a qualidade de vida das pessoas. Por seu turno, meio ambiente e o desenvolvimento sustentável também são direitos inerentes à dignidade humana. Exatamente por isso se justifica o Direito Humano elencado acima. A relação entre meio ambiente e direitos humanos é tão interligada que torna-se impossível imaginar um mundo onde se tenha dignidade humana sem a presença de um meio ambiente ecologicamente equilibrado⁵²

2.3 Sustentabilidade Ambiental: O paradigma comunitário Ambiental e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

Em 2015 a Conferência Rio +20, cuja declaração final, intitulada de “O Futuro que queremos”, reconheceu que a formulação de metas seria útil para que uma ação global coerente e focada no desenvolvimento sustentável pudesse ser lançada. Desta maneira, as bases de um “processo intergovernamental abrangente e transparente, aberto a todas as partes interessadas” foram firmadas para a promoção de objetivos para o desenvolvimento sustentável. A partir dessas bases a comunidade internacional deu início ao processo de consulta global “para a construção de um conjunto de objetivos universais de

⁴⁹ Nações Unidas Brasil.

⁵⁰ ONU.

⁵¹ ONU

⁵² RIBEIRO, 2014.

desenvolvimento sustentável para além de 2015”⁵³

Estes objetivos foram incorporados por um instrumento de gestão participativa ambiental, denominado Agenda 2030, que consiste em um plano de ação para as pessoas, o planeta e a prosperidade, que busca fortalecer a paz universal. “O plano indica 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os ODS, e 169 metas, para erradicar a pobreza e promover vida digna para todos, dentro dos limites do planeta” Estes objetivos e metas são claros e cabem aos países a adoção dos mesmos, de acordo com suas prioridades, mas atuem coletivamente com o objetivo de manter uma parceria global focada em melhorar a qualidade de vida. ⁵⁴

Os ODS e as metas são universais, mas uma vez que os Estados recepcionem a Agenda 2030 em seus ordenamentos, deverão construir metas e indicadores próprios segundo suas especificidades ambientais. Estes indicadores servem de amparo para a informação ambiental e sobre o desafios a serem superados pelo país.

A agenda 2030 dispõe de ferramentas capazes de auxiliar na confecção das políticas públicas, porque é técnica e ao mesmo tempo uma construção coletiva. Assim, ela é um dos pilares ambientais para a participação popular.

2.3.1 A sustentabilidade Brasileira: Avanços e Retrocessos na Política Pública

A análise das políticas públicas precisa, necessariamente ser construída sob o olhar dos conflitos sociais, dos contextos territoriais, interesses comuns e divergentes, dentre outros. A partir destes pontos, as novas e recorrentes demandas enfatizam as temáticas ambientais e as tornam objetos da agenda pública “no momento de formulação, implementação e gerenciamento de políticas públicas”. A crise ambiental faz parte do cotidiano da população e as mobilizações populares são fundamentais para exigir que os governantes forneçam políticas capazes de mitigar a crise e impulsionar um novo modelo societário. ⁵⁵

⁵³ AGENDA 2030

⁵⁴AGENDA 2030.A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/sobre/>

⁵⁵ MOTEIRO et al, 2009, p. 6

A construção de políticas públicas ambientais deve garantir a manutenção do meio ambiente equilibrado para toda a sociedade. Mas só é possível que estas políticas sejam construídas com eficácia a partir de uma análise histórica da relação governamental com o meio ambiente. Já citamos aqui dois diferentes momentos históricos onde o poder público mantinha o pensamento de que a conservação ambiental não era objeto de primeira necessidade. A economia exploratória dos recursos e riquezas naturais e os modos de produção exploradores⁵⁶ fazem parte da memória recente e atual da nação. O Sinônimo de desenvolvimento é o desmatamento, a degradação ambiental.

Prova disso se dá através das ações e omissões políticas, que mantém o pensamento exploratório. Nesse sentido um estudo demonstra o não cumprimento do compromisso firmado com a Agenda 2030 e apronta que:

(...) o Brasil não apresenta progresso satisfatório em nenhuma das 169 metas dos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030, estabelecida pela Assembleia-Geral das Nações Unidas em 2015. Das 169 metas, 54,4% estão em retrocesso, 16% estagnadas, 12,4% ameaçadas e 7,7% mostram progresso insuficiente. Os dados constam no Relatório Luz 2021, produzido por entidades da sociedade civil, que mostra o grau de implementação dos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) no Brasil.⁵⁷

Aqui ressaltamos que os objetivos incluídos na Agenda 2030, assinada pelo Brasil, incluem por exemplo água potável e saneamento, energia limpa e acessível, cidades e comunidades sustentáveis, ação contra a mudança global do clima, entre outros a erradicação da pobreza e da fome, a adoção de medidas para combater a mudança climática, dentre outros.

O relatório da pesquisa feita foi lançado em audiência pública na Comissão de Ciência e Tecnologia, Comunicação e Informática da Câmara dos Deputados e a partir dele, foram levantados dois desafios para a salvaguarda do meio ambiente, através das políticas públicas:

⁵⁶ IDEM, p. 13

⁵⁷ Agência Câmara de Notícias

1) Falta de dados:

Coordenador da Frente Parlamentar Mista em Apoio aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis da ONU, o deputado Nilto Tatto (PT-SP) salientou que o Brasil caminha no sentido oposto aos objetivos de desenvolvimento sustentável, que estão assegurados na própria Constituição brasileira. "Nós temos problemas, no governo Bolsonaro, de coleta de informações para monitorar os objetivos", destacou. Segundo ele, a coleta de informações está sendo feita pela sociedade civil, quando deveria estar sendo feita pelo próprio governo para auxiliar na formulação de políticas públicas.

Denise Dora, da organização não-governamental Artigo 19, acrescentou que falta financiamento para institutos de pesquisa e que "bases de dados estão sendo derrubadas".⁵⁸

2) Redução de instâncias participativas:

Já o coordenador da Frente Parlamentar Ambientalista, Rodrigo Agostinho (PSB-SP), apontou, entre os principais retrocessos, a redução dos espaços de participação e controle social no governo, como no Conselho Nacional de Segurança Alimentar e outros conselhos e comissões. Ele salientou que diversos deputados apresentaram projetos de decreto legislativo para tentar reverter isso, mas esses projetos não tiveram apoio da ampla maioria da Casa.

Coordenadora da Frente Parlamentar Mista em Defesa dos Povos Indígenas, a deputada Joenia Wapichana (Rede-RR) disse que os povos indígenas estão entre os mais atingidos pelos retrocessos e muitas vezes não estão nem mesmo incluídos nos indicadores socioeconômicos, sendo invisibilizados. Entre os retrocessos, citou a aprovação do projeto que trata da exploração econômica em terras indígenas (PL 490/07) pela Comissão de Constituição e Justiça da Câmara.⁵⁹

⁵⁸ Agência Câmara de Notícias

⁵⁹ Agência Câmara de Notícias

Diante deste cenário a A representante da Delegação da União Europeia no Brasil, a ministra Ana Beatriz Martins disse que a “crise atual merece atenção e que promover os ODS é um caminho para desenvolvimento inclusivo e sustentável e para enfrentar e responder às consequências da pandemia de Covid-19.”⁶⁰ A representante do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no Brasil, Katina Argueta, salientou ainda que “a atuação do Parlamento também é fundamental para a execução plena dos objetivos de desenvolvimento sustentável.”⁶¹.

Portanto, a construção histórica de poder político na democracia brasileira, somada a falta de informação adequada, tendem a dificultar a participação popular ambiental informada. No entanto, o Direito Internacional possui vasto suporte legal para amparar a participação cidadã e fornecer instrumentos que possibilitem novos rumos para as decisões na política pública ambiental.

3. PARTICIPAÇÃO POPULAR INFORMADA: O ACORDO DE ESCAZÚ E OS NOVOS RUMOS DA DEMOCRACIA AMBIENTAL NA AMÉRICA LATINA

Como já visto anteriormente, o Brasil, embora possua legislação para a informação ambiental e consequente participação coletiva, a prática ainda está distante do ideal. Desta forma, passaremos a buscar no pensamento internacional das convenções e acordos, os princípios e dispositivos, alguns deles, já recepcionados pelo ordenamento nacional, que fortaleçam o princípio da Participação Popular Informada.

3.1 Breve histórico dos instrumentos legais para a informação ambiental: Convenção de Estocolmo e Declaração do Rio.

3.1.1 Convenção de Estocolmo

⁶⁰ Agência Câmara de Notícias

⁶¹ Agência Câmara de Notícias, 2021.

A Década de 1960 foi marcada pelo impulso do movimento ambientalista após a Segunda Guerra Mundial, mas foi a década de 1970 que consolidou o pensamento ambiental internacional, através Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, firmada na cidade de Estocolmo, em 1972. Esta é reconhecida como a primeira grande reunião para tratar da preservação e uso responsável do Meio Ambiente. Em seu texto, a Declaração de Estocolmo, como é conhecida, enfatiza a necessidade do planejamento integrado ambiental, com o intuito utilizar racionalmente os recursos naturais ao mesmo tempo em que se previssem meios de desenvolvimento econômico.

Neste sentido, a Convenção trouxe em seus princípios⁶² a figura do planejamento para Assentamentos Humanos para oferecer condições benéficas de vida e, ao mesmo tempo, não causar danos ao meio ambiente. Em seu texto, o documento suscitou o uso de políticas demográficas, da ciência e tecnologia para combater e solucionar os riscos ao meio ambiente.

A referida Declaração ainda coloca sob responsabilidade de cada Estado o planejamento para o uso adequado dos recursos naturais e evoca a Cooperação Internacional entre os Estados para a proteção do Meio Ambiente⁶³. No entanto, a participação popular para a tomada de decisões ambientais não figurou dentre seus princípios.

3.1.2 Declaração do Rio: O princípio da Participação Popular Informada

Ainda na década de 90, o Direito do Ambiente Internacional começou a traçar caminho baseado na exigência de uma fundamentação dupla para as decisões, baseadas tanto em dados científicos, como na participação cidadã⁶⁴. Em 1992, mais uma vez os líderes de todo o mundo se reuniram, desta vez no Rio de Janeiro, com a finalidade de rediscutir e reafirmar a declaração de Estocolmo. É neste documento que, pela primeira vez, o Princípio da Participação Popular Informada figura dentre os princípios ambientais.

⁶²Princípios 15, 16 e 18 da Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, de 1972.

⁶³*Idem*, Princípios 17 e 24 da

⁶⁴ ARAGÃO, 2019, p. 56.

Segundo o princípio 10 da declaração:

A melhor maneira de tratar questões ambientais é assegurar a participação, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados. No nível nacional, cada indivíduo deve ter acesso adequado a informações relativas ao meio ambiente de que disponham as autoridades públicas, inclusive informações sobre materiais e atividades perigosas em suas comunidades, bem como a oportunidade de participar de processos de tomada de decisões. Os Estados devem facilitar e estimular a conscientização e a participação pública, colocando a informação à disposição de todos.

Deve ser propiciado acesso efetivo a procedimentos judiciais e administrativos, inclusive no que diz respeito à compensação e reparação de danos.⁶⁵

O referido princípio possui três pilares que atuam em correlação entre si. São eles o acesso adequado a informação ambiental, a participação popular nos processos de tomadas de decisões e o acesso efetivo à justiça. Como anteriormente mencionado, para este trabalho importam os dois primeiros pilares.

3.2 O Acordo de Aarhus: O Marco da informação legal.

O Princípio 10 da Declaração do Rio incorporou-se através do Tratado de Aarhus, que inicialmente foi promulgado dentro do contexto do continente europeu e posteriormente foi incorporado por outros países .

Denominada Convenção da Comissão Económica para a Europa das Nações Unidas (CEE/ONU) sobre Acesso à Informação, Participação do Público no Processo de Tomada de Decisão e Acesso à Justiça em Matéria de Ambiente e conhecida como Convenção de Aarhus, o documento foi adotado em 25 de junho de 1998, em Aarhus, Dinamarca, durante a 4ª Conferência Ministerial "Ambiente para a Europa". No entanto, sua entrada em vigor se deu apenas no ano de 2001, após seu texto ser ratificado pela União Europeia⁶⁶. Portugal, por sua vez, ratificou o documento em 2003, através do decreto do PR n.º 9/2003 e consecutiva resolução da Assembleia da República n.º 11 /2003⁶⁷.

⁶⁵Declaração do Rio, 1992

⁶⁶ Agência Portuguesa do Ambiente

⁶⁷ Agência Portuguesa do Ambiente

O documento é reconhecido pois sua inovação: estabelece a relação entre direitos ambientais e direitos humanos, na medida em que assume que o “desenvolvimento sustentável só poderá ser atingido com o envolvimento de todos os cidadãos e dando relevo às interações que se devem estabelecer entre o público e as autoridades, aos mais diversos níveis, em um contexto democrático”⁶⁸.

Os princípios ambientais do Acesso à Informação e à Participação Pública do direito provenientes do documento têm conotação global designadamente porque se ocupa de uma matéria que interessa a toda sociedade internacional, como já disposto no artigo 10 da Declaração do Rio e nesta convenção expandidos⁶⁹. Eis algumas das contribuições da Convenção:

Ao abrir aos cidadãos o acesso à informação mantida pelas autoridades públicas, a Convenção de Aarhus dá um passo importante em termos de superação da democracia formal pela democracia substancial. Além do mais, ao permitir a Convenção o ingresso de “qualquer outro Estado (...) que seja membro das Nações Unidas (...) após a aprovação em Reunião das Partes (art. 19, parágrafo 3º), está ela contribuindo para catalisar os esforços da sociedade internacional rumo àquilo que se pode chamar de “controle externo” das atividades estatais no que tange à proteção efetiva do meio ambiente em escala global”⁷⁰

Segundo o artigo 1 da Convenção, os signatários deverão garantir “a concessão dos direitos de acesso à informação, à participação do público no processo de tomada de decisões e à justiça no domínio do ambiente, em conformidade com o disposto na presente convenção.” Isto porque é objetivo do texto legal a proteção do direito de todos os indivíduos, e, para que esta proteção seja efetivada, é necessária a obtenção de informações acerca dos métodos, processos e instrumentos governamentais que identifiquem em que condições o próprio direito está a ser resguardado⁷¹.

Em seguida, a convenção apresenta, através do artigo 2º, a definição de informação ambiental e de público:

Art. 2. "Informação ambiental": qualquer informação apresentada sob a forma escrita, visual, oral, electrónica ou outra sobre:

⁶⁸ Agência Portuguesa do Ambiente

⁶⁹ Matheus, 2017, p. 103

⁷⁰ Mazzuelo e Ayala, apud Matheus, 2017, p. 103

⁷¹ Convenção de Aarhus, 1998

- a) O estado de elementos do ambiente, tais como o ar e a atmosfera, a água, o solo, a terra, os locais de interesse paisagístico e natural, a diversidade biológica e os seus componentes, incluindo os organismos geneticamente modificados e a interacção entre estes elementos;
 - b) Factores, tais como substâncias, energia, ruído e radiação e actividades ou medidas, incluindo medidas administrativas, acordos em matéria de ambiente, políticas, legislação, planos e programas que afectem ou que sejam susceptíveis de afectar os elementos do ambiente referidos na alínea a), bem como análises custo-benefício e outras análises económicas e pressupostos utilizados no processo de tomada de decisões em matéria ambiental;
 - c) O estado da saúde humana e da segurança, as condições de vida dos indivíduos, os locais de interesse cultural e as estruturas construídas, na medida em que estes elementos sejam ou possam ser afectados pelo estado dos elementos do ambiente ou, através desses elementos, pelos factores, actividades ou medidas referidas na alínea b).
4. "Público": uma ou mais pessoas singulares ou colectivas, bem como as suas associações, organizações ou agrupamentos de acordo com a legislação ou práticas nacionais.
5. "Público envolvido": o público afectado ou susceptível de ser afectado pelo processo de tomada de decisões no domínio do ambiente ou interessado em tais decisões; para efeitos da presente definição, presumem-se interessadas as organizações não governamentais que promovam a protecção do ambiente e que satisfaçam os requisitos previstos no direito nacional⁷².

Em seu texto, a Convenção trouxe as especificações pertinentes para enfim tornar prático o artigo 10 da Declaração do Rio e, devido ao seu carácter universal já ressaltado, este conteúdo extrapolou a escala pretendida inicialmente e se tornou verdadeiro “manual” para que o acesso à informação seja tangível ao cidadão. E mais, especificou os assuntos cuja informação deve ser disponibilizada e gerou a obrigação de que seus signatários apresentem tais dados.

Neste sentido, o artigo 6 corrobora com a ideia de obrigação ao enfatizar que as partes da Convenção exigirão das autoridades públicas competentes a concessão das informações ao público envolvido “mediante pedido, sempre que a legislação nacional assim o imponha, gratuitamente e assim que estejam disponíveis, o acesso para exame a todas as informações que estiverem disponíveis no momento do procedimento de participação do público e que sejam relevantes para o processo de tomada de decisões”⁷³.

O mesmo dispositivo delimita ainda os requisitos mínimos em que a informação

⁷² Convenção de Aarhus, 1998

⁷³ Idem.

deve ser apresentada:

A informação relevante deverá incluir, pelo menos, sem prejuízo do disposto no artigo 4º:

- a) Uma descrição do local e das características físicas e técnicas da actividade proposta, incluindo uma estimativa dos resíduos e emissões previstas;
- b) Uma descrição dos efeitos significativos da actividade proposta a nível do ambiente;
- c) Uma descrição das medidas propostas para prevenir e/ou reduzir os efeitos, incluindo as emissões;
- d) Um resumo não técnico dos elementos acima referidos;
- e) Um esboço das principais alternativas estudadas pelo requerente; e
- f) De acordo com a legislação nacional, os principais relatórios, bem como o parecer dirigido à autoridade pública no momento em que, nos termos do disposto no nº 2, o público envolvido deve ser informado⁷⁴

Os artigos 1 e 2 consolidam, esclarecem e delimitam os termos em que a informação será disponibilizada ao público. Por sua vez, os artigos 7 e 8 estabelecem as condições da participação popular informada, uma vez que esta deve ocorrer em consonância com toda a informação ambiental anteriormente disponibilizada.

A participação do público nos planos, programas e ações ambientais estão dispostas no artigo 7 da Convenção de Aarhus que indica que os signatários têm a responsabilidade de estabelecer disposições práticas ou outras apropriadas para permitir a participação popular durante a construção dos planos e programas ambientais. O referido artigo ressalta que esta participação se dará após o oferecimento de informações necessárias para a efetividade daquela⁷⁵.

O artigo 8 dispõe sobre a participação popular “durante a preparação de regulamentos de execução e/ou de instrumentos normativos juridicamente vinculativos directamente aplicáveis”⁷⁶ Seu conteúdo expressa mais uma vez o dever das partes signatárias em promover a participação efetiva.

A concepção dos artigos da Convenção de Aarhus demonstra que a efetividade da participação popular está atrelada a disponibilização das informações ambientais adequadas. Estes dois institutos, o da participação popular e o da informação ambiental

⁷⁴Convenção de Aarhus, 1998

⁷⁵ Artigo 7, Convenção de Aarhus, 1998.

⁷⁶ Artigo 8, Convenção de Aarhus, 1998

são indissociáveis no exercício da democracia ambiental. Juntos formam o Instituto da Participação Ambiental Informada.

Há de se arrazoar ainda sobre a informação que:

O relevante papel da informação nas sociedades não é algo novo, tanto que o legislador tratou de regulá-la em documentos distintos, tendo em vista o poder que ela contém. Por ela algumas batalhas foram vencidas, pela falta dela muitos morreram no curso da história, pois a informação tem, implícita em si, um poder. Enquanto caminho que nos leva ao conhecimento, a informação pode até assustar por conter o risco da mudança, mas hoje mais do que nunca, é peça fundamental das sociedades contemporâneas. A proteção da informação fica evidente, quando vemos que a mesma é considerada como um direito fundamental que visa proteger a capacidade de reflexão do homem. A liberdade de expressão implica a construção do discurso crítico e da argumentação, é o direito, a partir do qual outros foram desenvolvidos, face à evolução tecnológica dos meios de comunicação e às necessidades de uma sociedade cada vez mais veloz⁷⁷.

O direito à informação ambiental foi incorporado pela União Europeia, vez que é suscitado nos tribunais como mostra a jurisprudência. O processo C-204/09⁷⁸ do Tribunal de Justiça Europeu evocou a Convenção de Aarhus para a resolução da lide entre a empresa alemã FlachglasTorgau e a Agência Federal do Ambiente (Umweltbundesamt), representante do Poder público alemão.

Ocorre que a empresa entrou na justiça com a finalidade de obter da Agência Federal do Ambiente informações a respeito da motivação para a atribuição de licenças para emissão de gases com efeito de estufa proferidas por esta durante os anos de 2005 a 2007. No entanto, o Tribunal Alemão indeferiu esse pedido por considerar que:

por um lado, quanto às informações relativas ao processo legislativo, que estava isento da obrigação de as comunicar em razão da sua participação nesse processo e, por outro, quanto às informações relativas à execução da Zuteilungsgesetz 2007, que as mesmas estavam cobertas pela confidencialidade dos procedimentos das autoridades públicas⁷⁹.

De igual modo, o Tribunal europeu também indeferiu o pedido da empresa com

⁷⁷ Sampaio, 2013

⁷⁸ Processo C-204/09, Tribunal Europeu. Disponível em: <https://www.direitoemdia.pt/search/show/4099d539e0593b65345b3b95741ed30bc9ce8d6f299f5fad8dff6345a8f01ef>

⁷⁹ Processo C-204/09, Tribunal Europeu, 2009.

fundamento no Artigo 4, número 4, alínea “a” da Convenção de Aarhus que apresenta uma exceção ao dever de informação. O dispositivo prevê que “pode ser recusado um pedido de informações se a divulgação das mesmas afetar negativamente” “a) A confidencialidade dos procedimentos das autoridades públicas, nos casos em que tal confidencialidade esteja prevista no direito interno”⁸⁰.

O direito Interno alemão, através da Lei das informações sobre ambiente (Umweltinformationsgesetz), salientou em seu artigo 17 O § 2, n.º1 que “O governo e as restantes entidades administrativas públicas [...]. Não fazem parte das entidades administrativas públicas sujeitas à obrigação de informação” e assegurou ainda a não divulgação de informações caso estas prejudiquem a confidencialidade dos procedimentos das autoridades sujeitas a informação”⁸¹. Embora o pedido de informação tenha sido negado, o foi com base Acordo de Aarhus, em uma clara demonstração de seu uso pelos tribunais nacional e europeu.

A entrada em vigor do Acordo de Aarhus possibilitou a evolução do instituto da participação popular informada e sedimentou o caminho da participação ambiental informada. Ele inspirou a construção do Acordo de Escazú, promulgado em 2018.

3.3 O Acordo de Escazú: A Participação Ambiental Informada na América Latina

O sucesso da Convenção de Aarhus motivou A criação de “um acordo gémeo para o espaço latino-americano: o Acordo de Escazú da Comissão Económica para a América Latina e Caribe é o primeiro tratado ambiental regional a vigorar no espaço centro e sul-americano”.⁸² O Acordo Regional sobre Acesso à Informação, Participação Pública e Acesso à Justiça em Assuntos Ambientais na América Latina e no Caribe, foi adotado em 04 de março de 2018, na cidade de Escazú, Costa Rica. Trata-se de um acordo regional pioneiro em questões referentes à participação informada e representa o mais recente esforço para a efetivação do princípio 10 da Declaração do Rio⁸³.

⁸⁰ Artigo 4º, Convenção de Aarhus, 1998.

⁸¹ Processo C-204/09, Tribunal Europeu, 2009.

⁸² ARAGÃO, 2019, p. 57

⁸³ Ribeiro E Machado, p. 258.

Amplamente inspirado na Convenção de Aarhus, o diploma legal é a conclusão de dois anos de negociação liderado pela Comissão Econômica para a América Latina e Caribe – CEPAL – e “contém disposições que poderão elevar o direito ao acesso à informação ambiental a outro patamar, especialmente no que toca ao acesso por pessoas e grupos sociais vulneráveis”⁸⁴.

Ao todo, 22 países assinaram o Acordo e destes, 9 já o ratificaram em seus ordenamentos nacionais⁸⁵. O Brasil, que não é signatário da Convenção de Aarhus, assinou o Acordo de Escazú em 27 de setembro de 2018, no entanto ainda não o ratificou.

Pode-se afirmar que o acordo de Escazú é fundamental porque:

- 1) Proporciona aos cidadãos maior acesso à informação pública em temas ambientais, inclusive sobre grandes projetos de desenvolvimento
- 2) Promove uma maior participação cidadã em decisões ambientais
- 3) Proporciona maior facilidade de acesso à justiça em temas ambientais
- 4) Propõe prevenir, investigar e punir todos os ataques contra defensores de direitos ambientais. É o primeiro tratado internacional que contempla medidas específicas para protegê-los⁸⁶.

O objetivo principal do acordo é a garantia de que o direito ao “acesso à informação ambiental, participação pública nos processos de tomada de decisões ambientais e acesso à justiça em questões ambientais, bem como a criação e o fortalecimento das capacidades e cooperação” serão implementados de forma efetiva na região a qual ele se destina⁸⁷.

Este é um acordo que possui característica de “um verdadeiro tratado de direitos humanos” na medida em que visa proteger a população regional, incluindo os grupos sociais mais vulneráveis, para garantir que todos tenham acesso à informação adequada capaz de lhes proporcionar uma participação popular efetiva⁸⁸.

O Acordo Regional promove a transparência das informações e apresenta uma “transição rumo a um novo modelo de desenvolvimento e confronta a ineficiente e insustentável cultura de interesses limitados e fragmentados que impera na região”⁸⁹.

⁸⁴ Idem, p. 259

⁸⁵ CEPAL, 2018, p. 6.

⁸⁶ Liévano, 2019.

⁸⁷ Acordo de Escazú, artigo 1 2018

⁸⁸ Cepal, Acordo de Escazú, 2018

⁸⁹ Cepal, 2018, p. 8

A legislação está atenta ao equilíbrio entre as dimensões do desenvolvimento sustentável e assim, assegura a “participação do público em todas as decisões que o afetam e estabelecendo uma nova relação entre o Estado, o mercado e a sociedade”⁹⁰.

Dentre seus diversos avanços e inovações, destacam-se neste trabalho os artigos 2, 6, 7 e 10, que inovam ao estabelecer novos critérios e instrumentos para o acesso à informação ambiental.

Estabelece o artigo 2 que:

- a) “direitos de acesso” entende-se o direito de acesso à informação ambiental, o direito à participação pública nos processos de tomada de decisões em questões ambientais e o direito de acesso à justiça em questões ambientais .
- b) por “informação ambiental” entende-se qualquer informação escrita, visual, sonora, eletrônica ou registrada em qualquer outro formato, relativa ao meio ambiente e seus elementos e aos recursos naturais, incluindo as informações relacionadas com os riscos ambientais e os possíveis impactos adversos associados que afetem ou possam afetar o meio ambiente e a saúde, bem como as relacionadas com a proteção e a gestão ambientais

Além de reafirmar a construção do princípio da Participação Popular informada, o acordo dá visibilidade a informação eletrônica e proporciona assim a do uso de novas tecnologias, tais quais os modelos 3D virtuais.

Por sua vez, o artigo 6⁹¹ retoma o dever de gerar e divulgar informação ambiental já salientado na Convenção de Aarhus e insere o dever de difundir tais dados atualizados de maneira acessível e compreensível a todas as pessoas, além de tornar a informação ambiental reutilizável de modo que seu uso seja irrestrito.

O dispositivo continua suas recomendações ao salientar que os signatários deverão contar com um ou mais sistemas de informação ambiental que contenham dados locais, regionais, nacionais, elaborados pelo setor público e privado, de modo que a informação seja completa ao público⁹². Além de dispor dos meios eletrônicos, o acordo faz clara menção aos meios informáticos e estruturas de georeferenciamento.

⁹⁰ Idem

⁹¹ Acordo de Escazú, 2018.

⁹² Artigo 6, Acordo de Escazú, 2018.

Em matéria de Participação Popular, o artigo 7 dispõe que:

1. Cada Parte deverá assegurar o direito de participação do público; para isso, se compromete a implementar uma participação aberta e inclusiva nos processos de tomada de decisões ambientais, com base nos marcos normativos interno e internacional.
2. Cada Parte garantirá mecanismos de participação do público nos processos de tomada de decisões, revisões, reexames ou atualizações relativas a projetos e atividades, bem como em outros processos de autorizações ambientais que tenham ou possam ter um impacto significativo sobre o meio ambiente, incluindo os que possam afetar a saúde.
3. Cada Parte promoverá a participação do público em processos de tomada de decisões, revisões, reexames ou atualizações além dos mencionados no parágrafo 2 do presente artigo, relativos a questões ambientais de interesse público, tais como o ordenamento do território e a elaboração de políticas, estratégias, planos, programas, normas e regulamentos que tenham ou possam ter um impacto significativo sobre o meio ambiente.

Note-se que o acordo salienta o dever de promoção da participação popular nas decisões relacionadas ao ordenamento do território e questões relativas a significativo impacto ambiental. Para isso, resta clara a função da informação adequada ao povo e surge a necessidade de instrumentos capazes de apresentar estas informações de modo transparente, atualizado e, sobretudo, em uma linguagem de fácil entendimento.

O artigo 7 prossegue suas disposições e, no ponto 7 estabelece que “Cada Parte incentivará o estabelecimento de espaços apropriados de consulta em questões ambientais ou o uso dos já existentes, em que possam participar diversos grupos e setores. Cada Parte promoverá a valorização do conhecimento local, o diálogo e a interação das diferentes visões e dos diferentes saberes, conforme o caso”

Ao mesmo tempo que o Acordo dá suporte para os procedimentos, na medida em que dispõe sobre a criação ou manutenção dos espaços democráticos de acesso a informação, é conferida especial importância aos saberes tradicionais, fornecendo para a política pública a harmonia entre os dois polos as vezes tão distintos, mas que possuem o mesmo ideal de proteger o território em que se habita.

Extremamente inovador, o artigo 10 oferece novas possibilidades para a implementação do Acordo através do fortalecimento das capacidades nacionais, a saber:

- a) formar e capacitar autoridades e agentes públicos nos direitos de acesso sobre questões ambientais;

- b) desenvolver e fortalecer programas de conscientização e criação de capacidades em direito ambiental e direitos de acesso para o público, agentes judiciais e administrativos, instituições nacionais de direitos humanos e juristas, entre outros;
- c) dotar as instituições e os organismos competentes de equipamentos e recursos adequados;
- g) fortalecer as capacidades para coletar, manter e avaliar informação ambiental⁹³.

A preocupação em capacitar as próprias autoridades nacionais, fortalecer as capacidades para coleta, manutenção e avaliação ambiental e sobretudo, a adoção dos equipamentos e recursos adequados, fornece o fundamento para a admissão de novos modelos de informação ambiental pública, dentre eles, a modelização 3D virtual, que já é realidade em países como a Finlândia.

⁹³ Artigo 10, Acordo de Escazú, 2018.

4. PLANEAMENTO POR CENÁRIOS FUTUROS: A MODELIZAÇÃO 3D VIRTUAL DE HELSINQUE E A EFETIVAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO POPULAR INFORMADA.

A Convenção de Aarhus e o Acordo de Escazú desenham um modelo de Participação Popular Informada que tenha como foco a grande difusão de informações, de modo a promover o acesso para a população. Neste sentido, novos instrumentos eletrônicos são propostos para que estas informações tornem-se cada vez mais interativas e atualizadas. Dentre estes modelos, este trabalho aborda a Modelização 3D Virtual da Cidade de Helsinque, na Finlândia, como estudo de caso.

A declaração do Rio, de 1992, em seu princípio 9 afirma que:

os Estados deverão cooperar para reforçar as capacidades próprias endógenas necessárias a um desenvolvimento sustentável, melhorando os conhecimentos científicos através do intercâmbio de informações científicas e técnicas, e aumentando o desenvolvimento, a adaptação, a difusão e a transferência de tecnologias incluindo tecnologias novas e inovadoras⁹⁴

A partir dos conceitos até aqui expostos, o presente capítulo apresentará o estudo de caso sobre um instrumento dotado de inovação tecnológica, que buscará atender as especificidades dos dispositivos legais internacionais e nacionais e suprir a demanda da participação cidadã com a adequada obtenção de informações que auxiliem nas decisões.

A tomada de decisões sobre as políticas públicas ambientais deve levar em conta o histórico, pois eventos passados demonstram os caminhos corretos e aqueles que devem ser mudados. No entanto, como se sabe, o planejamento ambiental é um instrumento legal proposto no momento presente, mas que visa assegurar o futuro da sociedade. E tanto, há a necessidade de imaginar o futuro e o que se espera dele. Assim, pode-se dizer que, dentre todos os instrumentos legais, talvez, seja o plano o mais abrangente e complexo.

Imaginar o futuro é construir probabilidades, possibilidades e expectativas sobre o tempo em que ainda não se vive. Esse exercício é intrínseco ao planejamento e ao plano ambiental, porque não há maneira de tratar dos assuntos ambientais sem levar em conta as consequências futuras e buscar minimizar os impactos ambientais. O futuro, embora

⁹⁴ Declaração do Rio, 1992.

ainda intangível, pode ser prospectado⁹⁵, de modo que se tenha um conjunto de possibilidades do que poderá ser, para que já no presente soluções sejam criadas e a legislação mantenha-se atualizada e efetiva para a organização do território.

4.1 Planeamento Por Cenários Futuros: A Metodologia da prospecção do futuro

A análise de cenários é caracterizada como o estudo criativo sobre o futuro, através de metodologias e abordagens próprias com o intuito de permitir que as organizações criem cenários futuros e percebam os desdobramentos das ações presentes, de modo a construir respostas para as mudanças ambientais.⁹⁶ Os cenários são ferramentas para a adoção de uma "visão de longo prazo num mundo de grande incerteza" e revestem-se de história sobre a forma que o mundo pode assumir amanhã, de maneira a ajudar a sociedade a reconhecer as mudanças do ambiente e trazer soluções para melhor adaptar-se a elas.⁹⁷

Dentre as conceituações de cenários existentes, este trabalho se vale da definição de Godet⁹⁸, para quem a técnica de cenários é concebida como um conjunto da descrição coerente de uma situação futura e pelo caminho imaginado e criado do que acontecerá para a transição da situação de origem, no presente, para a situação futura.⁹⁹ Sob este aspecto, os conceitos de Prospecção, Estratégia e Planeamento estão ligados na prática, pois são complementares uns dos outros. Cada uma destas abordagens possui um referencial, definições de problema e métodos. Os cenários possíveis diferem-se dos prováveis e desejáveis¹⁰⁰ e é necessário ainda distinguir o cenário e a estratégia.¹⁰¹

Enquanto os cenários fazem parte de uma fase exploratória para identificar os desafios do futuro, à fase normativa está atrelada a definição das escolhas estratégicas

⁹⁵ Prospecto, em uma busca inicial pelo significado da palavra, significa o que é provável, que tende a acontecer. O termo prospecção é comum no âmbito empresarial.

⁹⁶ OLIVEIRA et Al, 2008

⁹⁷ Schwartz,2000, p.15, *Apud Oliveira et Al, 2009*

⁹⁸ FAZER CITAÇÃO

⁹⁹ OLIVEIRA et Al, 2008

¹⁰⁰ Cenários possíveis distinguem-se dos prováveis e dos desejáveis. Os cenários possíveis abrangem todas as possibilidades de cenários. Os cenários prováveis são reflexos das ações e tendências do presente, onde a probabilidade de virem a ser a realidade é alta. Os cenários desejáveis são aqueles cuja expectativa paira através do ideal de futuro que se pretende alcançar.

¹⁰¹ GODET, p. 14.

possíveis e desejáveis para orientar as respostas para esses desafios. Estas duas fases distintas se justificam pois a escolha das estratégias está condicionada pela incerteza maior ou menor que estes cenários oferecem e pelo contraste entre os cenários mais prováveis¹⁰²

Ainda, faz-se oportuno explicar que os cenários prospectivos não se confundem com a escolha das opções estratégicas. A fase exploratória, a dos cenários, deve ser coletiva e supõe o maior envolvimento possível. Os instrumentos da prospectiva¹⁰³ são utilizados para organizar e estruturar com transparência e eficácia a reflexão coletiva sobre os desafios do futuro e avaliação posterior das escolhas estratégicas¹⁰⁴. Neste ponto faz-se um adendo para a retomada oportuna dos capítulos anteriores posto que a prospecção de cenários sintetiza muito bem na prática o significado de participação popular, que é exatamente o da construção coletiva na participação das decisões políticas, isto porque os cenários futuros dão suporte para as confecção das políticas públicas do território.

Em contrapartida, em razão da competência e confidencialidade, a fase das escolhas estratégicas está restrita a um número limitado de pessoas, geralmente membros de um comitê organizador ou os representantes eleitos de um determinado território. Esta fase não pressupõe um método específico e as decisões serão tomadas por um consenso entre o grupo escolhido. levando levarão em conta o modo regulatório da cultura local, de acordo com a liberdade de escolha. Destarte, na execução dos estudos de prospecção, no que diz respeito à administração, seja ela pública ou privada, “peritos em diversas áreas são chamados a construir uma ou mais cenas futuras, recheadas de nuances e detalhes, e convidam o administrador a analisar essas composições cênicas e dizer qual a melhor estratégia da empresa para essa situação”¹⁰⁵

A prospecção de futuro não é apenas uma previsão, ela é uma construção de futuro possível, uma vez que seu objetivo é qualificar as decisões coletivas do presente, para que um futuro desejado se torne tangível¹⁰⁶. Elaborar cenários consiste em um

¹⁰² GODET, p. 15

¹⁰³ Os instrumentos de prospecção são aqueles pelos quais é possível prospectar. As pesquisas de dados, avaliações de risco, produções de cenários, todos são instrumentos da prospecção, dentre outros.

¹⁰⁴ GODET, p.15.

¹⁰⁵ GRISI e BRITTO, 2003, p. 1, *Apud* MENDONÇA, p. 2, 2011.

¹⁰⁶ MENDONÇA, 2011, p. 3

esforço de descrever de forma plausível e consistente as situações futuras possíveis e apresentar os caminhos entre a situação presente e cada um dos cenários do futuro, demonstrando ainda as decisões relevantes que precisam ser tomadas para que esse futuro se torne realidade. Aplicado ao macrocenário, isto é, ao nível nacional, “descrever cenários para um país é mapear futuros possíveis, identificar tendências e incertezas, e antecipar oportunidades e ameaças.”¹⁰⁷

A prospecção do futuro auxilia na tomada de decisões já que informa a comunidade sobre as alternativas possíveis para o alcance da melhora na qualidade de vida. O processo de tomada de decisões é o âmago do planejamento, e a relação deste com o futuro é materializada quando as decisões são motivadas pelo objetivo de se chegar ao futuro desejado.

Essa informação gerada ganha especial relevância para as políticas públicas do planejamento de gestão ambiental porque de fato, é fundamental que o vislumbre do futuro forneça condições de decidir racionalmente sobre o planejamento e apresentar um texto legal eficaz e sobretudo, atual¹⁰⁸. É interessante que a administração Pública tenha acesso aos cenários futuros porque essa informação ajudará a construir processos de gestão mais eficazes e atentos às tendências e inovações técnicas.¹⁰⁹ Desta forma, este instrumento fornece subsídios para as Políticas Públicas de modo geral, uma vez que tanto a Administração Pública, como a participação popular podem ser beneficiadas por ele.

A prospecção usa um enfoque pluridisciplinar baseado no princípio de que os problemas só serão corretamente compreendidos se forem avaliados em sua integralidade. Assim sendo, a abordagem utilizada é a de captura das realidades em suas totalidades, com todas as influências que agem sobre elas. Baseada no estudo de todos os fatores e nas relações entre eles. A busca dessas informações com a finalidade de estudar futuro possui um marco temporal elástico, que inclui tanto o curto como o longo prazo e que culmina nas análises que serão consideradas para chegar nas decisões que serão incluídas

¹⁰⁷ WRIGHT et al, 2010, p. 59.

¹⁰⁸ No Brasil, uma das questões desfavoráveis quando se fala em Planos de Gestão, é a falta de atualização adequada do texto, que geralmente não consegue acompanhar a realidade. Isto ocorre pela morosidade na confecção destes planos, mas também por conta do modo com que são pensados os desafios, geralmente baseados apenas na remediação dos problemas presentes e não na concepção da precaução e prevenção que se deve ter para que o território seja cada vez mais sustentável.

¹⁰⁹ MENDONÇA, 2011, p. 3

no planejamento, e posteriormente, nos planos.¹¹⁰

Um dos motivos para o estudo do futuro Ambiental dos territórios dá-se pela possibilidade de preparar-se para atingir os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, os padrões ambientais estabelecidos para garantir o direito ao meio ambiente limpo, saudável e sustentável¹¹¹ Outro motivo é a prevenir que a degradação ambiental aconteça, e assim evitar as consequências para as presentes e futuras gerações. A prospecção orienta o planejamento e conseqüentemente o plano para uma gestão organizada e pensada para o presente e futuro.

4.2 Modelos Virtuais 3D para a informação: Estudo de caso Helsinque 3D

A emergência “da comunicação 5G, da internet das coisas, da computação quântica”, trouxe um novo mundo de possibilidades. Há quem anuncie como sendo a “redemocratização do acesso a serviços até agora considerados de luxo”, mas certo é que “a Internet das Coisas, a comunidade dos bens comuns e o eclipse do capitalismo prenuncia um futuro mais risonho, graças aos desenvolvimentos tecnológicos”¹¹².

A Modelização 3D consiste no uso de software de realidade virtual 3D para representar, com a maior precisão possível, o mundo real. Este instrumento é frequentemente usado para projetos arquitetônicos, no entanto, o objeto de estudo Helsinque 3D é inovador porque utilizou o instrumento para criar a cidade de Helsinque em realidade 3D virtual e possibilitou que as informações desta sejam constantemente atualizadas e interativas, de modo que todas as pessoas podem acessar as informações da cidade e até interagirem de modo a projetar o futuro do território.

A cidade de Helsinque, capital finlandesa, possui população urbana superior a seiscentos mil habitantes e para ordenar seu território faz uso de modelos 3D físicos desde meados da década de 1980¹¹³. Não obstante, em 2015, “para apoiar o crescimento da cidade, promover iniciativas digitais, possibilitar novos empreendimentos comerciais e

¹¹⁰ YOSHIDA,2011;p. 21

¹¹¹ O Conselho de Direitos Humanos da ONU reconheceu pela primeira vez, que ter o meio ambiente limpo, saudável e sustentável é um direito humano

¹¹² ARAGÃO, 2020, p. 24

¹¹³ FATORETO, 2018.

implementar programas com parceiros universitários¹¹⁴”, Helsinque lançou um projeto de representação 3D Virtual, com o custo de um milhão de euros, com o objetivo de:

produzir uma representação 3D da cidade para melhorar os serviços e processos internos de Helsinque, promover o desenvolvimento da cidade inteligente e compartilhar modelos da cidade como dados abertos a cidadãos e empresas para pesquisa e desenvolvimento. Como parte desta iniciativa Helsinque 3D+ de três anos, a equipe do projeto entregará uma carteira piloto para demonstrar o poder da nova tecnologia de modelagem e promover seu uso no ensino superior¹¹⁵.

O projeto ficou conhecido como Helsinki 3D+, levou 3 anos para ser concluído e foi baseado em mapas e em uma maquete física baseada em dados de 2015. No entanto, a grande inovação trazida por este modelo consiste na função dupla entre modelo 3D e banco de dados atualizado da cidade. Assim, Helsinki 3D+ além de representar a malha da cidade, possui em tempo real todas as informações disponíveis sobre o funcionamento da localidade, como o objetivo de “melhorar os serviços internos de Helsinque e promover o desenvolvimento inteligente”¹¹⁶

Assim o programa foi construído:

como interface colaborativa para gerenciar e compartilhar dados entre equipes internas e externas, os recursos avançados de software da Bentley permitiram à equipe gerar dois modelos 3D a custos mais baixos que o esperado. O uso do software em outros projetos ajudará a cidade a atingir suas metas de carbono neutro. A integração dos modelos com os processos internos da cidade fornece cronogramas realistas, reduz erros e digitaliza as cadeias operacionais¹¹⁷.

O objetivo do projeto consiste na geração do modelo de realidade virtual 3D para promover iniciativas de cidades digitais e “Implementar uma abordagem de dados abertos com moradores e empresas da cidade para pesquisa e desenvolvimento comercial”¹¹⁸. A seguir, menciona-se uma breve explicação acerca do modelo:

O software de gerenciamento de projetos permitiu a distribuição e o acesso geral por meio de um portal da web, facilitou o compartilhamento

¹¹⁴ Idem, 2018.

¹¹⁵ Helsinque 3D+

¹¹⁶ Helsinque 3D+

¹¹⁷ Helsinque 3D+

¹¹⁸ Idem.

preciso de dados, o gerenciamento otimizado de documentos e os fluxos de trabalho otimizados para manter o projeto de três anos no caminho certo. Utilizando os aplicativos da Bentley, Helsinque abriu seus dados para várias partes interessadas, otimizando a mobilidade das informações e a utilização dos modelos para garantir que a cidade esteja na vanguarda das iniciativas da cidade digital. Com uma abordagem de dados abertos, Helsinque está disponibilizando os modelos gratuitamente para cidadãos, empresas privadas e universidades para uso em planejamento e desenvolvimento comercial, abrangendo as indústrias de turismo, telecomunicações e fornecimento de energia. gerenciamento e compartilhamento de dados abertos, Helsinque criou uma plataforma para o desenvolvimento de novas maneiras de trabalhar. Quando integrados aos processos internos da cidade, os modelos fornecem calendários realistas, reduzem erros e digitalizam as cadeias operacionais porque possuem fluxo de dados em tempo real, resultando em economias significativas. Os vendedores da cidade podem contar com modelos detalhados consistentes à sua disposição, permitindo que os recursos sejam alocados para o trabalho real, em vez de modelar cada projeto individual¹¹⁹.

Além disso, possuem representações visuais da cidade que podem ser simuladas e analisadas para melhorar a infraestrutura, o suporte fontes alternativas de energia e garantir a sustentabilidade ambiental facilita a comunicação e a compreensão dos novos objetivos de desenvolvimento e otimiza a tomada de decisão. Com recursos atualizados disponíveis para avaliar problemas enfrentados por uma comunidade urbana, Helsinque não apenas pode promover o desenvolvimento da cidade digital em Helsinque, mas também pode participar do progresso da linha de frente¹²⁰.

Assim, o modelo virtual da cidade de Helsinque figura entre as maiores e mais completas bases de dados para a informação popular.

4.2.1 O Projeto

Helsinque lançou o projeto Helsinque 3D para ser produzido com a intenção de melhorar os serviços e processos referentes a administração da cidade, promover o desenvolvimento da smart city¹²¹ e compartilhar o modelo da cidade e os dados de forma aberta para toda a população. A política de dados aberta do projeto suporta múltiplos usos, como a análise da utilização de energia solar, análise de possíveis inundações, cálculos

¹¹⁹ Ibidem

¹²⁰ Helsinque 3D+ a

¹²¹ Segundo a união Européia (*Apud* FGV), as Smart Cities ou Cidades Inteligentes são “sistemas de pessoas interagindo e usando energia, materiais, serviços e financiamento para catalisar o desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida”. Essa interação é considerada inteligente porque faz uso estratégico de infraestruturas, serviços e informação com o devido planejamento e gestão urbana, de modo a atender as necessidades econômicas, sociais e porque não, ambientais, da sociedade

de ruído e simulações¹²² A equipe organizadora do projeto planejou ainda entregar um piloto inicial para demonstrar o poder da nova tecnologia e promover seu uso no ensino superior, para que as universidades usem os dados para novos projetos

Para a confecção do projeto um conjunto de aplicativos de modelagem de realidade 3D da empresa Bentley foi foram utilizados para gerar um modelo de malha realista de toda a cidade. O uso do software Bentley acabou por reduzir os custos da criação desse modelo e proporcionou à cidade de Helsinque a capacidade de implementar o desenvolvimento da cidade inteligente¹²³. Para a cidade digital foi determinado o nome Gêmeo Digital, que detém a capacidade de capturar e processar continuamente atualizações para o modelo de malha realista.

O projeto forneceu a base para a Smart Kalasatama, o Gêmeo Digital¹²⁴ do distrito de mesmo nome, pertencente a Helsinque, com a finalidade de melhorar o planejamento e engajamento entre a cidade, os moradores e demais segmentos da sociedade¹²⁵. Este novo projeto, oriundo do Helsinki 3D+, foi criado para desenvolver novos serviços digitais para ajudar a cidade de Helsinque a alcançar a meta de neutralidade de carbono até 2035¹²⁶.

Os objetivos do projeto Smart Kalasatama consistem em:

- O andamento do projeto foi dividido em cinco objetivos intermediários. O objetivo geral de produzir os modelos foi o primeiro.
- O compartilhamento dos modelos 3D da cidade como dados abertos foi o segundo objetivo do projeto. Existem centenas de aplicativos para modelos de cidades, mas a falta de um tamanho adequado e de uma plataforma de desenvolvimento detalhada tem sido um gargalo no desenvolvimento. O objetivo da segunda etapa deste projeto é ajudar a eliminar esse gargalo e permitir o desenvolvimento da plataforma por meio de ferramentas open source.
- O terceiro objetivo foi focado na cooperação com o parceiro principal, o projeto Smart Kalasatama. Os gêmeos digitais fazem parte do projeto Smart Kalasatama que é uma plataforma de inovação e desenvolvimento. No projeto, uma plataforma online para atividades em Kalasatama e

¹²² Helsinki 3Dc

¹²³ Helsinki 3D+ b.

¹²⁴ um gêmeo digital é um modelo virtual de um processo, produto ou serviço.” Esse par entre os mundos virtual e físico permite a análise de dados e o monitoramento de sistemas para evitar problemas antes mesmo que eles ocorram, evitar paralisações, desenvolver novas oportunidades e até mesmo planejar o futuro por meio de simulações.

¹²⁵ Helsinki 3D+ c

¹²⁶ A Neutralidade de carbono ocorre quando uma localidade deixa de emitir gás carbônico na Atmosfera

interação com os moradores foi construída na plataforma do modelo 3D.

- O quarto objetivo era experimentar as formas mais recentes de modelar, testar e utilizar modelos 3D de cidades. Em particular, simulações e análises com modelos CityGML estão passando por uma forte fase de desenvolvimento. Este objetivo intermediário aplica a ideia básica de gêmeos digitais: “projetar, testar e construir primeiro digitalmente”.
- O quinto objetivo era promover a exploração de gêmeos digitais nos processos da cidade e na produção de serviços. Um modelo preciso e atualizado da estrutura de uma cidade existente e dos planos futuros permitirá o desenvolvimento de processos, práticas e serviços baseados na tecnologia 3D.¹²⁷

O objetivo principal do projeto foi a produção dos modelos digitais de cidade com alta qualidade “Os gêmeos digitais funcionam como uma plataforma de design, teste, aplicativo e serviço para todo o ciclo de vida do ambiente construído, bem como para o desenvolvimento urbano inteligente.” Com esse objetivo o projeto foi desenvolvido com a tecnologias e aplicativos de modelagem mais recentes.

Através do compartilhamento de dados e dos mapas em 3D, o projeto oferece novos rumos para o planejamento urbano e ambiental, pois os elementos técnicos, a informação e o envolvimento dos residentes da cidade se encontram num só lugar a saber, no gêmeo digital¹²⁸. Este pode ser usado para os mais variados tipos de planejamentos, planos e discussões populares que permeiam as políticas públicas.

4.2.1.1 Os modelos 3D Virtuais

O projeto Helsinki 3D+ possui vários modelos 3D virtuais para atender às mais variadas demandas de informação sobre a cidade:

a) O modelo de informação da cidade

Este modelo permite a visualização e obtenção de informações sobre os edifícios da cidade, como o ano de construção e os andares que possuem.

¹²⁷ The Kalasatama Digital Twins Project, 2019

¹²⁸ BENTLEY, 2021.

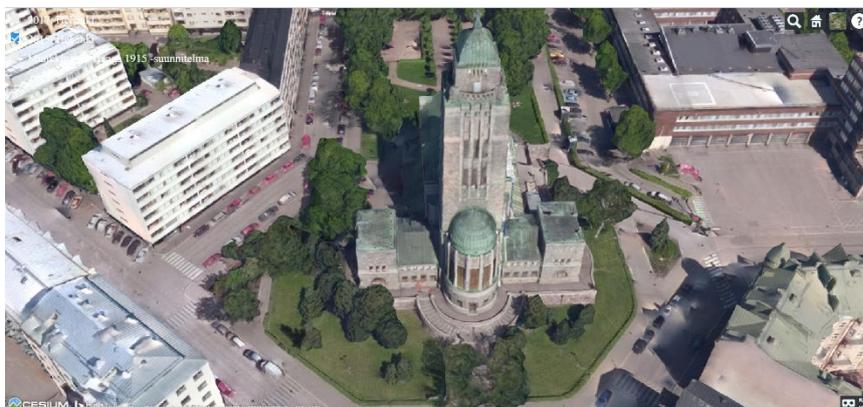


129

b) The Reality mesh model e The reality mesh model of Kalasatama:

Modelo que permite visualização de como era cidade no verão de 2015, faça visitas virtuais aos lugares e explore as ilhas de Helsinque, encontre prédios e casas, dentre outras funções. Este modelo é baseado em fotografias aéreas e incluiu todos os objetos que estavam na cidade na época da fotografia, como prédios, carros e navios. O modelo de malha de Kalasatama, por sua vez, é mais recente, de 2017, portanto mais detalhado.

¹²⁹ Capturas de tela do software disponível através do site <https://kartta.hel.fi/3d/#/>. Basta clicar em cima do prédio desejado que as informações sobre o mesmo podem ser visualizadas.



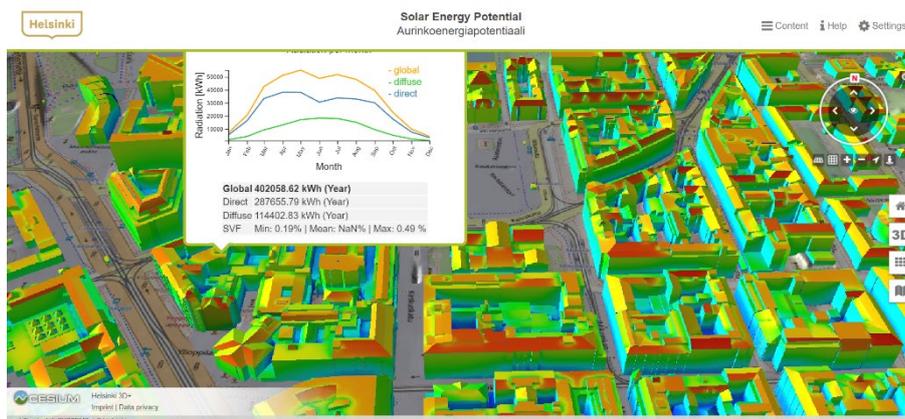
130

c) Helsinki's Energy and Climate Atlas

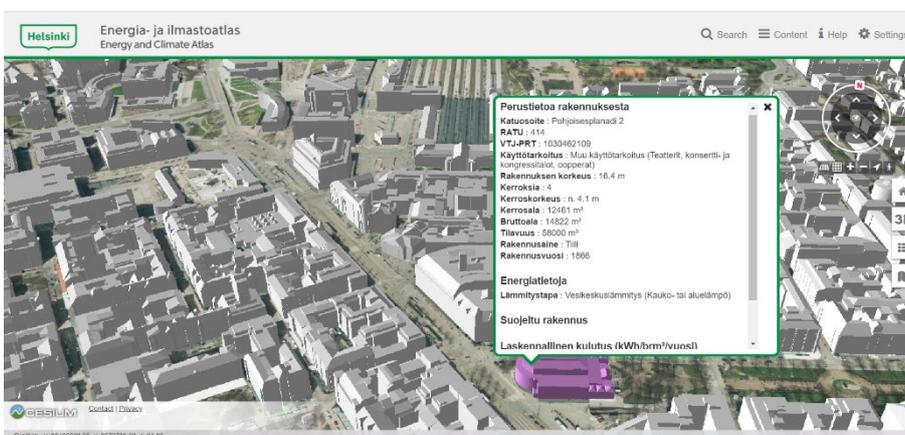
Este atlas é baseado no modelo de informações da cidade e é uma ferramenta

¹³⁰ Capturas de tela do software do projeto Helsinki 3D+, disponível através do link <https://kartta.hel.fi/3d/mesh/>. A segunda foto é da malha de 2015 e a terceira, de 2017 da malha de Kalasatama. Por elas, fica perceptível a evolução gráfica que o modelo obteve.

para conter as mudanças climáticas e melhorar a eficiência de energia. O instrumento contém informações básicas e específicas dos edifícios. Dados de energia, reparos, consumo de água, aquecimento e eletricidade estão disponíveis. O modelo disponibiliza uma estimativa do consumo de energia de quase todos os prédios da cidade e ainda inclui cálculos do potencial de energia solar (radiação solar recebida por mês e por ano) de todas as superfícies (quase um milhão de superfícies) de telhados e paredes.



131



132

d) Planta da cidade em 3D 2050

O plano estratégico da cidade de Helsinque¹³³ foi convertido em 3D e combinado

¹³¹ Captura de tela do software, disponível pelo link <https://kartta.hel.fi/3d/solar/#/>.

¹³² Captura de tela do software, <https://kartta.hel.fi/3d/atlas/#/>

¹³³ Este plano corresponde ao Plano Diretor de Helsinque para 2050.

com o modelo de informações. Assim, o modelo de informações foi complementado com os dados do planejamento para a implantação do plano no espaço da Avenida Vihdintie.

Através do modelo em 3D é mais fácil examinar as diferentes possibilidades de desenvolvimento da cidade e os impactos do planejamento no território. Além disso, todos os dados permanecem na mesma plataforma e assim, contribuem para a agilidade do processo em todos os estágios do desenvolvimento e mantem os dados sem que se percam durante o processo¹³⁴.



135

4.3 Os modelos de Helsinki 3D+ e o Desenvolvimento inteligente¹³⁶

Os modelos da malha de realidade e o de informações da cidade possuem modo de compartilhamento abertos e gratuitos para todas as pessoas, dando oportunidade para novos usos dos modelos da cidade. Para isso, o projeto foi pensado de forma a fornecer informações que poderão ser utilizadas em instituições educacionais e comunidades de desenvolvedores, para que construam seus próprios ambientes de teste sem a necessidade de autorização especial.

¹³⁴ Helsinki 3D+

¹³⁵ Imagem retirada do link

<https://www.hel.fi/helsinki/en/administration/information/general/3d/potential-uses/>

¹³⁶ Todas as informações deste tópico foram retiradas do Projeto Helsinki 3D+, disponível através do link <https://www.hel.fi/helsinki/en/administration/information/general/3d/potential-uses/>

Com a estrutura fornecida através dos gêmeos digitais, o projeto Smart Kalasatama, desdobramento do Helsinki 3D+, é o principal expoente do desenvolvimento da cidade inteligente em Helsinque. O Projeto possui parcerias com residentes, empresas e outros agentes e seu objetivo é explorar soluções inteligentes baseadas na informação para o usuário e planejamento urbano e ambiental inclusiva. Os experimentos inteligentes possuem três vertentes, a saber: energia, mobilidade sustentável e serviços diários inteligentes. As soluções energéticas avançam e já existem testes e apresentações com o intuito de aproveitar energia solar e alcançar a neutralidade nas emissões de carbono. Já os serviços inteligentes para o uso diário tratam da habitação inteligente e procuram proporcionar mais horas de lazer e centralizar os pacotes de serviços em um só lugar. A vertente mobilidade tem a preocupação em melhorar a mobilidade neutra em carbono através dos carros elétricos e prover mais suporte para o futuro das ferrovias.

O projeto Smart Kalasatama tem a finalidade de promover o “planejamento, implementação, interação e comunicação de projetos de cidades inteligentes na região de Kalasatama”. A plataforma permite que sejam feitos testes e trocas de informações virtuais, antes dos projetos serem posto em prática.

É interessante ressaltar que os modelos digitais oferecem uma experiência de navegação fácil em todos os dispositivos inteligentes, quer sejam celulares, tablets ou notebooks. Ademais, os inúmeros serviços disponíveis estão alinhados aos objetivos da cidade de Helsinque. O objetivo da ampla disponibilidade de serviços do projeto é proporcionar o uso facilitado e acessível ao maior número de pessoas possível, o que o alinha aos princípios objetivos da cidade de Helsinque.

Para que os gêmeos digitais cumpram sua função de prover informação, o modelo da cidade deverá ser constantemente atualizado. O próximo passo será disponibilizar um serviço de streaming¹³⁷ onde as informações da cidade estarão disponíveis em tempo real.

4.4 Os resultados do Projeto

¹³⁷ Streaming é a transmissão, em tempo real, de dados de áudio e vídeo de um servidor para um aparelho

Alguns dos benefícios oferecidos pelo projeto são:

- 1) Cooperação entre o projeto em Kalasatama e os projetos experimentais que usam a Plataforma.
- 2) Dados abertos que estarão acumulados por mais tempo, obtendo-se assim maior quantidade de informação.
- 3) Simulação de Vento: As experiências do usuário e os resultados da ferramenta de análise de vento são muito positivos, e a necessidade da ferramenta foi reconhecida durante o estágio de planejamento regional. Simulações de vento são necessárias especialmente ao planejar áreas para construção eficiente perto do mar. Grandes unidades construídas e prédios altos podem aumentar os efeitos negativos do vento na cidade. O vento tem um impacto significativo no microclima, no conforto e na segurança das ruas e zonas pedonais. Os Modelos virtuais 3D permitem estudar os efeitos do vento para o presente e para planos futuros. A implementação de simulações de vento no estágio mais inicial possível de planejamento fornece uma boa base para o planejamento de um ambiente urbano confortável e seguro.
- 4) A plataforma foi utilizada no modo off-line, pois não requer conexão com a Internet. O modelo funcionou bem, também foi fácil de usar na tela de toque de um telefone. Ao mesmo tempo, foi realizado um questionário interativo para descobrir o que a população local da área recomendaria aos visitantes e que tipo de soluções inteligentes eles usam atualmente.
- 5) As vantagens de usar um modelo 3D para implementar consultas de ambiente construído em comparação com um mapa 2D é que ele ilustra os planos de uma forma mais concreta. Anteriormente, a ferramenta Maptionnaire, que é baseada em um mapa 2D, era usada no projeto Smart Kalasatama, então uma comparação das ferramentas era possível.

A eficácia do projeto será avaliada a longo prazo, na medida em que os relatórios práticos do uso do instrumento **forem** desenvolvidos. Os efeitos dos dados abertos e a criação de um banco de dados também serão medidos a longo prazo. Conforme as devolutivas sobre o projeto comecem a chegar, novas possibilidades hão de surgir, como o surgimento de uma nova cultura operacional com base na troca de casos práticos. Na melhor das hipóteses, espera-se que todas as partes envolvidas na produção do

planejamento urbano considerem os usos já existentes e criem novos usos para os gêmeos digitais.

O projeto Helsinki 3D+ ainda está em desenvolvimento. Embora seu software já esteja em uso, ainda não se alcançou todo o seu potencial. A infinidade de possibilidades para seu uso ainda dirá no futuro qual é a real magnitude da cidade virtual 3D de Helsinque. O que se sabe até agora já é suficiente para assegurar que este é um verdadeiro instrumento de gestão pública democrática.

5. CONCLUSÃO

A construção do direito através dos instrumentos jurídicos internacionais é fundamental para a regulamentação dos deveres estatais. Mas, para além disto, ao Direito pertence a dura tarefa de promover e consolidar os direitos advindos da democracia. Dentre estes, o Direito à Participação Popular Ambiental Informada teve especial enfoque neste trabalho.

Após o estudo de dois dos instrumentos internacionais, restou clara a percepção de que a legislação ambiental é atual e está consolidada no âmbito da União Europeia, com o sólido Acordo de Aarhus e possui um novo e inovador instrumento jurídico que está em consolidação na América Latina e Caribe. O Princípio da Participação Popular informada possui destaque também nos diplomas legais brasileiros e fornece a fundamentação teórica necessária para a tomada de decisões ambientais de modo consciente pela população. Somados aos instrumentos internacionais, a Constituição Brasileira e a Lei de Acesso à Informação complementam o Sistema Legal da Informação.

Não obstante, embora robusta na teoria, a Participação Ambiental Informada não se comprovou eficaz no contexto brasileiro. Ocorre que ainda não é costume da Administração Pública brasileira manter a gestão participativa nas causas ambientais e o acesso à informação ainda é precário. Desse modo, para que o direito seja colocado em prática, é necessário que os líderes políticos estejam dispostos a cumprir as normas legais e que o uso das novas tecnologias seja incentivado, de modo a facilitar o acesso à informação e, em consequência, a participação popular. Por novas tecnologias, considerou-se o uso de instrumentos alheios ao Direito, mas que somados a ele, fornecem a ampla efetividade da lei, como previsto no Acordo de Escazú.

Dentre as propostas tecnológicas, esta dissertação propôs-se a estudar um instrumento finlandês para o acesso à informação e Participação Cidadã: o Projeto Helsinki 3D+. Com o objetivo de facilitar a participação popular e o acesso aos dados da cidade, a Cidade de Helsinque, capital finlandesa, foi pioneira na produção de um modelo virtual 3D da cidade integrado com uma base de dados sobre a mesma. Com o intuito de efetivar o princípio base deste trabalho, o modelo 3D virtual de Helsinque configurou um instrumento capaz de trazer efetividade, ao fornecer a população uma base de dados integrada, atualizada, organizada e de fácil acesso.

O projeto Helsinki 3D+ efetivou de forma satisfatória a Convenção de Aarhus porque forneceu diversos modelos virtuais e informativos de Helsinque. O acesso ao software é uma experiência agradável e intuitiva, onde é possível explorar a cidade virtualmente, e obter ao mesmo tempo as mais variadas informações relacionadas à gestão pública e uma visão privilegiada do território, que não seria possível fora da realidade virtual.

No que diz respeito às demandas ambientais, o projeto oferece nos modelos 3D digitais informações relacionadas ao uso de energia e água, ao potencial energético da cidade, bem como traz informações sobre corpos d'água e questões climáticas. É possível ainda verificar as faixadas, especificações de tamanhos dos prédios e os subsolos da cidade. Em outro é possível verificar os dados de tráfego e solo. São inúmeras as possibilidades de obtenção das mais variadas informações. Além disso, é facultado ao usuário a interação com a própria cidade, de modo a realçar o sentimento de pertencimento com o próprio território.

O projeto é tão inovador, que prevê a possibilidade de prospectar o futuro, utilizando seus dados e tecnologias, além de trazer o aspecto colaborativo, uma vez que o projeto pode ser usado como base para novos projetos. Desta forma, a cidade virtual é instrumento para os planos territoriais, porque através dela, são traçadas novas possibilidades de um futuro plausível.

Assim como traz eficácia para a legislação europeia, o projeto reúne condições de aplicabilidade ao acordo de Escuzú e à democracia brasileira. É óbvio que o objetivo não é comparar o contexto finlandês e europeu com o latino ou brasileiro, porque as realidades são distintas. Mas a nível tecnológico, o projeto corresponde aos anseios do

acordo latino-americano e às demandas do Brasil.

Através da utilização do modelo 3D virtual, seria possível manter as informações ambientais das cidades brasileiras atualizadas. Os planos de gestão contariam com o vislumbre do futuro, de modo que ao decidir a população poderá saber o que se decide e porquê se decide. A informação de qualidade e de fácil visualização mostra-se fundamental para a tomada de decisões conscientes, atuais e que de fato consigam frear a crise ambiental e manter, ou tornar, as cidades sustentáveis.

Por fim, chegou-se à conclusão que o Projeto Helsinki 3D+ é um instrumento inovador capaz de trazer plena eficácia para a Convenção de Aarhus, o Acordo de Escazú e para a legislação brasileira. Aplicado ao Princípio da Participação Ambiental Informada e aos Objetivos do Desenvolvimento sustentável, constitui-se uma poderosa ferramenta de transformação da realidade física para a sustentabilidade e o pleno exercício democrático da tomada de decisões da gestão pública ambiental.

ANEXO 1

ACESSO AOS MODELOS HELSINKI 3D+:

The reality mesh model:

<https://kartta.hel.fi/3d/mesh/>

The reality mesh model of Kalasatama (2017):

<https://kartta.hel.fi/3d/mesh/Kalasatama/>

The city information model:

<https://kartta.hel.fi/3d/#/>

Helsinki's Energy and Climate Atlas:

<https://kartta.hel.fi/3d/atlas/#/>

<https://kartta.hel.fi/3d/solar/#/>

Munkkiniemi-Haaga 1915 plan:

<https://kartta.hel.fi/3d/mesh/Saarinen/>

BIBLIOGRAFIA

AGÊNCIA CÂMARA DE NOTÍCIAS; Apenas dois partidos no regime militar. 2006. <https://www.camara.leg.br/noticias/90158-apenas-dois-partidos-no-regime-militar/>

Agência Câmara de Notícias..Relatório aponta que o Brasil não avançou em nenhuma das 169 metas de desenvolvimento sustentável da ONU. 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/784354-relatorio-aponta-que-o-brasil-nao-avancou-em-nenhuma-das-169-metas-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>

ARAGÃO, Alexandra. Ensaio sobre inovação territorial, soluções tecnológicas e o papel da Europa na opinião dos cidadãos. DEBATER A EUROPA Periódico do CIEDA e do CEIS20, em parceria com GPE e a RCE.N.23 jul/dez 20. Disponível em: <http://www.europe-direct-aveiro.aeva.eu/debatereuropa>

ARAGÃO, Alexandra. Direito fundamental de participação cidadã em matéria ambiental: o papel dos serviços dos ecossistemas. Periódico do CIEDA e do CEIS20 , em parceria com GPE e a RCE.N.21 jul/dez 2019. Disponível em: SemestralISSN 1647-6336Disponível em: <http://www.europe-direct-aveiro.aeva.eu/debatereuropa/http://impactum-journals.uc.pt/index.php/debatereuropa/index>

ARAGÃO, Alexandra. O princípio do poluidor pagador: pedra angular da política comunitária do ambiente. Inst. O Direito por um Planeta Verde. São Paulo, 2014.

CEPAL, Observatório Del Principio 10 en America latina y Caribe. Disponível em: <https://observatoriop10.cepal.org/es/tratados/acuerdo-regional-acceso-la-informacion-la-participacion-publica-acceso-la-justicia-asuntos>

BENJAMIN, Antonio Herman De Vasconcellos E. O Meio Ambiente Na Constituição Federal De 1988. Informativo Jurídico da Biblioteca Ministro Oscar Saraiva. 2008. Disponível: <https://www.stj.jus.br/publicacaoinstitucional/index.php/informativo/article/download/449/407>

BASTOS, Pedro Paulo Z.;FONSECA, Pedro Cezar D.(Org.). A Era Vargas: desenvolvimentismo, economia e sociedade. SãoPaulo: Editora Unesp, 2012.p. 13

BENTLEY. Kalassama Going Digital With Bentley. 2021. Disponível em: <https://www.bentley.com/pt/goingdigital/going-digital-in-cities/helsinki-and-forum-virium>

BETIOL,Luciana Stocco. Democracia ambiental: estamos prontos?; 2014. Disponível em:

BRASIL. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. Brasília, 1988. Disponível em:

https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:federal:constituicao:1988-10-05;1988#/con1988_15.03.2021/art_225_.asp

COLOMBO Silvana. Gestão democrática do meio ambiente: uma análise crítica dos mecanismos de participação popular nas decisões ambientais à luz do direito brasileiro Revista *Thesis Juris*. São Paulo. 2016.

Controladoria-Geral da união. Relatório sobre a implementação da lei nº 12.527. Brasília, 2014.:Disponível em: chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfmadadm/https://repositorio.cgu.gov.br/bitstream/1/46419/1/Relatorio_2_anos_LAI.pdf

Controladoria Geral da União. Manual da Lei de Acesso à Informação para Estados e Municípios. Brasília 2013. Disponível em: chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfmadadm/https://acessoainformacao.valparaíso.degoias.go.gov.br/res/docs/manual_lai_estadosmunicipios.pdf

Controladoria-Geral da união.Relatório sobre a implementação da lei nº 12.527. Brasília, 2014. Disponível em:

chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfmadadm/https://repositorio.cgu.gov.br/bitstream/1/46419/1/Relatorio_2_anos_LAI.pdf

Controladoria Geral da União. Manual da Lei de Acesso à Informação para Estados e Municípios. Brasil, 2013. Disponível em: chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfmadadm/https://acessoainformacao.valparaíso.degoias.go.gov.br/res/docs/manual_lai_estadosmunicipios.pdf

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA PORTUGUESA. Diário da República n.º 86/1976, Série I de 1976-04-10. PARTE I - Direitos e deveres fundamentais, TÍTULO III - Direitos e deveres económicos, sociais e culturais, CAPÍTULO II - Direitos e deveres sociais Artigo 66.º - (Ambiente e qualidade de vida). Disponível em:<https://dre.pt/web/guest/legislacao-consolidada/-/lc/337/202002171639/73938590/element/diploma/4>

CONVENÇÃO DE AARHUS. Convenção sobre acesso à informação, participação do público no processo de tomada de decisão e acesso à justiça em matéria de ambiente – Declarações, Aarhus, 1998. Disponível em: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex:22005A0517\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex:22005A0517(01))

CORAZZA, Rosana. Direitos Humanos e meio ambiente no sistema das Nações Unidas: quais princípios para uma justiça climática? 2018. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/artigos/direitos-humanos/direitos-humanos-e-meio-ambiente-no-sistema-das-nacoes-unidas-quais#3>

[/1972_Declaracao_Estocolmo.pdf](#)

DECLARAÇÃO DO RIO. Declaração do Rio sobre Ambiente e Desenvolvimento. Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfmadadm/https://apambiente.pt/_zdata/Politicass/DesenvolvimentoSustentavel/1992_Declaracao_Rio.pdf

DANTAS, Miguel Calmon. Populismo e desenho institucional no constitucionalismo. Revista Populus, Salvador, 2018. Disponível em: chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfmadadm/http://eje.traba.jus.br/pluginfile.php/13681/mod_page/content/6/art%205%20-%20Miguel%20Calmon%20-%20Revista%20Populus%20N%C3%BAmero%205%20-%20dez.%202018.pdf

DECLARAÇÃO DE ESTOCOLMO. Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano. 1972. Disponível em: chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfmadadm/https://apambiente.pt/_zdata/Politicass/DesenvolvimentoSustentavel

5.1 FATORETO, Andrés. Cidades Digitais para neutralizar a emissão de carbono e analisar riscos de inundações. 2018. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/cidades-digitais-para-neutralizar-emiss%C3%A3o-de-carbono-e-fatoreto>

FGV. O que é uma cidade inteligente? Disponível em: <https://fgvprojetos.fgv.br/noticias/o-que-e-uma-cidade-inteligente>

Helsinque 3D+, uma nova geração de modelos da cidade. Disponível em:

https://www.bentley.com/pt/project-profiles/city-of-helsinki_helsinki-3d

Helsinki 3D+ b https://www.bentley.com/pt/project-profiles/city-of-helsinki_helsinki-3d

LFG. Direitos fundamentais de primeira, segunda, terceira e quarta geração. 2017. Disponível em: <https://www.lfg.com.br/conteudos/artigos/geral/direitos-fundamentais-de-primeira-segunda-terceira-e-quarta-geracao>

LIÉVANO, Andrés Bermúdez. Como vai o Acordo de Escazú?. 2019. Disponível em: <https://dialogochino.net/pt-br/mudanca-climatica-e-energia-pt-br/30927-como-vai-o-acordo-de-escazu/>

LOBATO, Anderson Orestes Cavalcante; WIENKE, Felipe Franz. Participação Popular no Direito Ambiental: Desafios para a efetivação do princípio democrático. Ed. Juruá. Curitiba, 2011 Logarezzi, Lia. Guia prático da lei de acesso a Informação. Artigo 19. São Paulo : 2016. Disponível em: <chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfmadadm/https://artigo19.org/wp-content/blogs.dir/24/files/2016/10/Guia-Pr%C3%A1tico-da-Lei-de-Acesso-%C3%A0>

Informa%C3%A7%C3%A3o.pdf

LOGAREZZI, Lia. Informação. Artigo Guia prático da lei de acesso a Informação. São Paulo, 2016. Disponível em: <chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfmadadm/https://artigo19.org/wp-content/blogs.dir/24/files/2016/10/Guia-Pr%C3%A1tico-da-Lei-de-Acesso-%C3%A0-Informa%C3%A7%C3%A3o.pdf>

LOPES, Patrícia; FORTES Donzele; Cielo; SANTOS, Flávia Raquel dos; STACCIARINI, Letícia Santana; SILVA Viviane Gonçalves da. Ma leitura dos princípios da prevenção e da precaução e seus reflexos no direito Ambiental. Revista CEPPG -CESUC -Centro de Ensino Superior de Catalão, Ano XV, Nº 26 - 1ºSemestre/2012

MAURO, Claudio Di. Construção da nova democracia ambiental: democracia sem fim. 2012. Disponível em: <http://agbcampinas.com.br/bcg/index.php/boletim-campineiro/article/view/45>

MATHEUS, Ana Carolina Couto. O Direito Fundamental à participação por meio da convenção de Aarhus em Matéria Ambiental como forma de implementar o estado constitucional cooperativo na figura do Amicus Curiae. VirtuaJus. Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfmadadm/http://periodicos.pucminas.br/index.php/virtuajus/article/download/15502/15502-55848-1>

MENDONÇA, Mauricio Brilhante de. Técnicas de Prospecção e Análise de Cenários Futuros nos Governos e Administração Pública do Brasil: Revisão da Produção Científica Brasileira de 2001 a 2010. 2011. Disponível em: <chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfmadadm/http://www.anpad.org.br/admin/pdf/3Es51.pdf>

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Diante da ameaça das mudanças climáticas, PNUMA fala sobre o papel da infraestrutura resiliente. 10 agosto 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/139462-diante-da-ameaca-das-mudancas-climaticas-pnuma-fala-sobre-o-papel-da-infraestrutura>

OLIVEIRA, Gilberto de; SILVA, Rogerio da; PEREIRA, Maurício Fernandes. Os Métodos de Prospecção de Cenários e sua aplicação nas organizações: um estudo de caso no período 1998-2008. Disponível em: <chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfmadadm/http://sistema.semead.com.br/11semead/resultado/trabalhosPDF/490.pdf>

ONU. Meio ambiente saudável é declarado direito humano por Conselho da ONU. 8 outubro 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/150667-meio-ambiente-saudavel-e-declarado-direito-humano-por-conselho-da-onu>

NETO, Lira. Getúlio: o Governo Provisório à ditadura do Estado Novo (1930- 1945). São Paulo: Companhia das Letras, 2013

PEIXOTO, Fabrícia. Linha do tempo: Entenda como ocorreu a ocupação da Amazônia. BBC Brasil. Brasília, 2009. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2009/07/090722_amazonia_timeline_fbd

PEREIRA, Elenita Malta Meio Ambiente e Ditadura no Brasil: A luta contra a Celulose Borregaard (1972-75). 2014. Disponível em: https://redib.org/Record/oai_articulo1337817

RIBEIRO, Carlos; SIQUEIRA, Henrique. Direitos Humanos e Meio Ambiente.: Conselho Nacional de Procuradores-Gerais (CNPNG)10 Dezembro 2014. Disponível em: <https://www.cnpng.org.br/quem-somos/o-que-e-o-cnpng.html>

RIBEIRO, Érica Bezerra Queiroz; MACHADO, Bruno Amaral. O Acordo de Escazú e o acesso à informação ambiental no Brasil. 2018. Disponível em: <chrome-extension://oemmndcblldboiebfnladdacbfmadadm/https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/rdi/article/download/5746/pdf>

ROCHA, José Cláudio. A participação popular na gestão pública no Brasil. 2011. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/19205/a-participacao-popular-na-gestao-publica-no-brasil>

SAMPAIO, Izabel Cristina da Silva. Informação Ambiental: A Convenção de Aarhus e Seu contrubuto no âmbito da União Europeia. 2013. Disponível em: chrome-extension://oemmndcblldboiebfnladdacbfmadadm/http://www.cidp.pt/revistas/ridb/2013/12/2013_12_14233_14298.pdf

SANTOS, Boaventura de Souza. Democratizar a Democracia: os caminhos da democracia participativa. Civilização Brasileira. Rio de Janeiro, 2002.

SALHEB, Gleidson José Monteiro; NETO, Heitor de Azevedo Picanço Peres; OLIVEIRA, Ivanci Magno de; AMARAL JÚNIOR, Milton Ferreira do; SOUZA Rafael José Cherfen de; MONTEIRO Vitória Cherfen de Souza; SUPERTI, Eliane. Políticas públicas e meio ambiente: reflexões preliminares 2009. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/planeta/article/view/57/v1n1Gleidson.pdf>

THE KALASATAMA DIGITAL TWINS PROJECT. The final report of the KIRA digi pilot Project, 2019. Disponível em: chrome-extension://oemmndcblldboiebfnladdacbfmadadm/https://www.hel.fi/static/liitteet-2019/Kaupunginkanslia/Helsinki3D_Kalatatama_Digital_Twins.pdf

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DA UNIÃO EUROPEIA. Processo C-204/09,. 2009. Disponível em: <https://www.direitoemdia.pt/search/show/4099d539e0593b65345b3b95741ed30bc9ce8d6f299f5fad8dff6345a8f01ef>

ZIELISKI, Zella; PECCININ, Luiz Eduardo O DECRETO N.º 8.243/2014 E A PARTICIPAÇÃO SOCIALNA FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS. Disponível em: <chrome->

extension://oemmnndcbldboiebfnladdacbdm/adm/http://publicadireito.com.br/artigos/?
cod=36e0c72e6254a299

YOSHIDA, Nelson Daishiro. A prospecção do Futuro como suporte à busca de informações para a decisão empresarial: um estudo exploratório. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, USP. São Paulo, 2011

WRIGHT, Coulter; TERENCE, James; SILVA, Benedete; THIAGO, Antonio; Giovinazzo Spers, Renata. Prospecção de cenários: uma abordagem plural para o futuro do Brasil. EM2020 Revista Ibero Americana de Estratégia, vol. 9, núm. 1. . Universidade Nove de Julho São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331227115008>